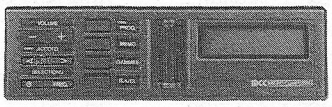
1539

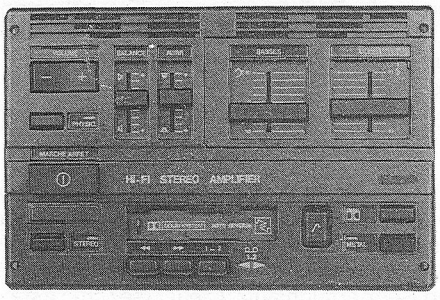
MCC-AUDIO SYSTEM

Audio unit 22AC942/22AC945
Control box 22AP042/22AP045

Service
Service
Service



34443 A



34442 A

Circuit Description

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel 1: Einführung

Kapitel 2: Blockschaltbild

Kapitel 3: HF-Hauptplatte

3. 1: Monostabile Schaltung
3. 2: Radio/Cassette
3. 3: ZF-Bestimmung
3. 4: Mehrwegedetektion
3. 5: Δ SEL
3. 6: Niveauregelung
3. 7: DC/DC-Wandler
3. 8: Abstimmung
3. 9: Mono/Stereo
3.10: Info
3.11: Cassette
3.12: Tonsignal („beep")
3.13: Lautstärkeregelung
3.14: Stromversorgung
3.15: Externer Speicher (EAROM)
3.16: Stiftbelegung μC 6504
3.17: Synthesizer IC6503 (SAA1057)
3.18: Umschaltung des Wellenbereichs

Kapitel 4: FM-Platte

4.1: Niveau
4.2: Mehrwegedetektion
4.3: Suchlauf („search")
4.4: Genaue Abstimmung Detektion
4.5: ZF-Korrektur für FM

Kapitel 5: AM-Platte

5.1: Wellenbereichumschaltung
5.2: Schutz der 1. Verstärkerstufe
5.3: Spannungsgesteuerter Oszillator (VCO)
5.4: Automatische Verstärkungsregelung
5.5: Fehlerinitialisierung
5.6: Verhütung der Frequenzwanderung

Kapitel 6: NF-Hauptplatte

6.1: Stromversorgung
6.2: Stummschalten der Endverstärker
6.3: Lautstärkeregelung
6.4: Gehörrichtige Lautstärkeregelung („loudness")
6.5: Wärmeschutz

Kapitel 7: Steuerkasten („control box") 22AP042/22AP045

7.1: Prüfung des Steuerkastens ohne MCC-Audioeinheit
7.2: Funktionsbeschreibung

Kapitel 8: Datenverkehr zwischen μCs

Description des cicuits Schaltungsbeschreibung Kredsløbsbeskrivelse Kretsbeskrivelse Kretsbeskrivning Toimintaselostus Descrizione del circuito Description del circuito

Subject to modification

(D) 4822 725 20032

Printed in The Netherlands

1539

KAPITEL 1: EINFÜHRUNG

Der 22AC942/62 und der 22AC945/62 sind MCC-geräte, die eigens für Renault entwickelt worden sind.
Auffälliges an diesen Geräten ist, dass sich der Audioteil durch ein Bedienungsorgan (Steuerkasten 22AP042 oder 22AP045) bedienen lässt, das durch ein Kabel an die Audioeinheit angeschlossen wird.
Die Funktionen des Steuerkastens sind:
a. Bedienung der Audioeinheit
b. Sichtanzeige („display")
c. Uhr.
Am Steuerkasten befinden sich die Sichtanzeige, Wellenbereicheinstellung, Voreinsteller, Lautstärkeregler, Abstimmung, Wahlschalter für Frequenzablesung oder Uhr, Programmiertasten (Programm- und Memolocktasten) und Sendersuchlauf/„Clear" (se/cl)-Taste. Auch lässt sich die Audioeinheit bedienen durch den s.g. Satelliten, der sich am Steuergehäuse befindet. Darauf befinden sich der Lautstärkeregler, die „search/clear"-Taste, die Wellenbereichstaste und die Voreinsteller.

Die Audioeinheit besteht aus dem MCC-Autoradio, Autoreverse-Cassettendeck und dem 4 Kanal-Endverstärker mit erweiterter Tonblende.

Das ganze Audiosystem wird mit zwei Mikrocomputern gesteuert, und zwar 1 im Steuerkasten und 1 in der Audioeinheit.
Im grossen und ganzen betreut der Mikrocomputer des Steuerkastens die Bedienung der Audioeinheit und die Auslesung am Display (wie etwa Uhr und Frequenz) und der Mikrocomputer der Audioeinheit das Lesen und Schreiben von Daten, Steuerung des Synthesizers, MCC-Programms usw.

Die Beschreibung besteht aus:
a. Signalbeschreibung anhand des Blockschaltbilds
b. HF-Hauptplatte
c. FM-Platte
d. AM-Platte
e. NF-Hauptplatte
f. Steuerkasten
g. Datenverkehr zwischen den Mikrocomputern

— FM-Platte
— AM-Platte
— IAC-Einheit
— SDK-Platte (nur 22AC945)
— SYMO-II-Abstimmung (PLL-Synthesizer)
— Mikrocomputer + externer Speicher (EAROM)
— Monostabile Platte
— 2 Schalterplatten, und zwar:
  Stereo + Info (nur 22AC945)
  Dolby + Metal
— Dolbyplatte
— Anschlüsse für
  Cassettendeck (CDS10)
  HF-Hauptplatte
— Stereo-Decoder

Auf der NF-Hauptplatte befinden sich:

— NF-Platte (Endverstärker)
— Klangregler-Hauptplatte mit darauf der Klangblendeplatte
— Fader/Balance-Regelungsplatte
— Fernlautstärkeplatte
— Stromversorgung

KAPITEL 2: BLOCKSCHALTBILD (Siehe Bild 2.1)

Wenn die Audioeinheit eingeschaltet wird, bringt der Mikrocomputer der Audioeinheit (6504) das Gerät in die gleiche Lage zurück, in der das Gerät beim Ausschalten stand.
μC 6504 gewinnt nun die benötigten Informationen aus EAROM 6505 und leitet die Frequenz, den Wellenbereich usw. an den Steuerkasten weiter. Auch gibt der μC den Dividenden für den PLL-Synthesizer 6503. Wenn etwa die Audioeinheit in Stellung FM steht, gibt der Synthesizer eine bestimmte Spannung ab (FM-Varicap), die den spannungsgesteuerten Oszillator (VCO) und den Abstimmkreis auf der FM-Platte auf eine bestimmte Frequenz abstimmt. Die vom VCO stammende Frequenz wird über den FM-Oszillator zurückgekoppelt auf den Synthesizer um den s.g. PLL (Phase Locked Loop - Phasenregelkreis) zu bekommen.
Bevor der Sender abgestimmt wird, legt der μC die genaue Zwischenfrequenz fest. Wie das genau abläuft, wird zu der FM-Platte und der HF-Hauptplatte beschrieben.
Im grossen und ganzen heisst das, dass der Mikrocomputer bewirkt, dass der Versorgungsregler 6502 die +F-Spannung ausschaltet und die +M-Spannung einschaltet. Der PLL-Synthesizer gibt nun eine AM-Varicapspannung ab und der AM-Oszillator läuft an. Diese Oszillatorfrequenz geht über den AM-Oszillator zu der FM-Platte und dort wird das Messsignal zur Bestimmung der ZF erzeugt. Der Δ SEL-Aussgang erteilt dem μC die Information, ob die richtige ZF gefunden wurde.
Nach Ermittlung der ZF wird das Gerät wieder in die FM-Position gebracht (+M wird aus - und +F wieder eingeschaltet).

Wenn die Audioeinheit in der MCC-Stellung steht, bekommt der μC über die Leitungen Levels und Multipath I Information über die Lage des empfangenen Signals.
Unterschreitet der Pegel des Signals einen bestimmten Pegel oder liegt eine bestimmte Mehrwegeverzerrung an dem Signal vor, schaltet der μC auf den in diesem Augenblick stärksten oder verzerrungsfreien Sender innerhalb derselben MCC-Voreinstellung um.

Auch gewinnt der μC über die SDK-Platte die Information, ob ein Infosender empfangen wird und ob wohl oder nicht eine Mitteilung durchgegeben wird.

Das von der FM-Platte stammende NF-Signal passiert weiter die IAC-Einheit wo das Signal von der vorhandenen Störung befreit wird. Ueber den Stummschalter 6514 wird es dem Stereo-Decoder 6500 angeboten. Das Signal wird durch 6514 stummgeschaltet, wenn das Gerät in der Stellung Cassettenwiedergabe ist, wenn in der Info-Stellung nicht auf einen Infosender abgestimmt ist, beim Umschalten auf einen anderen Voreinsteller („preset"), während ZF-Korrektur und MCC-Updating.
Der μC erteilt dem Stereo-Decoder die Information, ob sich die Audioeinheit in der stellung Stereo oder Mono befindet. In der Stereo-Position wird das angebotene Multiplexsignal zu einem linken und rechten NF-Signal decodiert. Die Kanaltrennung ist weiter abhängig vom Pegel des Sendersignals und von der ggf. auftretenden Mehrwegeverzerrung.

Diese Information gelangt von der FM-Platte über die Leitungen SDS/SDR und Multipath 2 auf den Differenzverstärker 6501. Die Ausgangsspannung von 6501 wird dann dem Stereo-Decoder angeboten, wodurch er das Mass der Kanaltrennung bestimmen kann, damit ein möglichst günstiges Ergebnis der angebotenen Signalgüte erzielt wird.

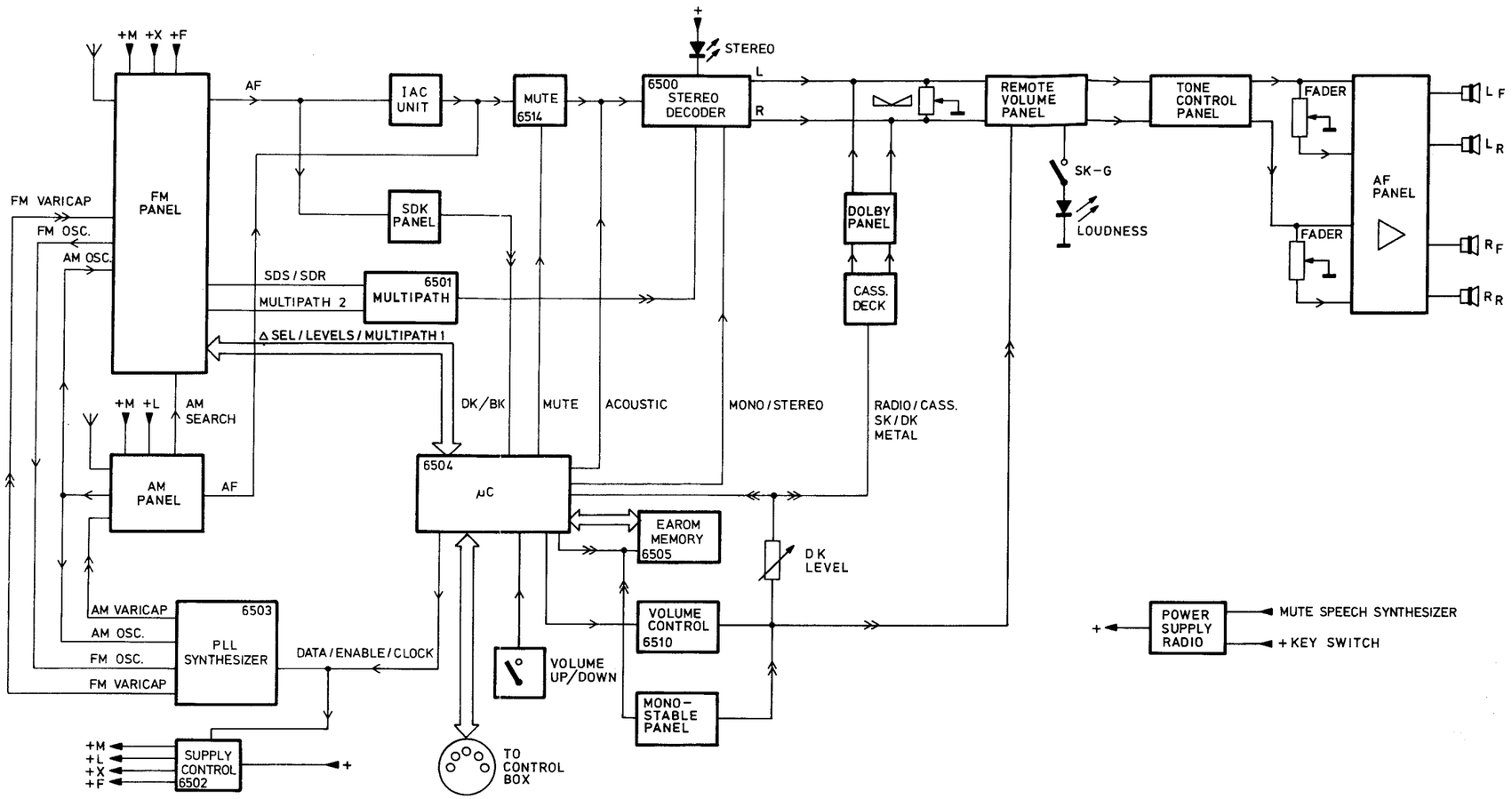
Die vom Stereo-Decoder stammenden NF-Signale treten weiter in den NF-Teil ein, wo sie die Fernlautstärkeplatte („remote volume panel") passieren. Hier wird die endgültige Lautstärke bestimmt. Die Lautstärkeregelung erfolgt voll elektronisch an der bereits erwähnten Platte.

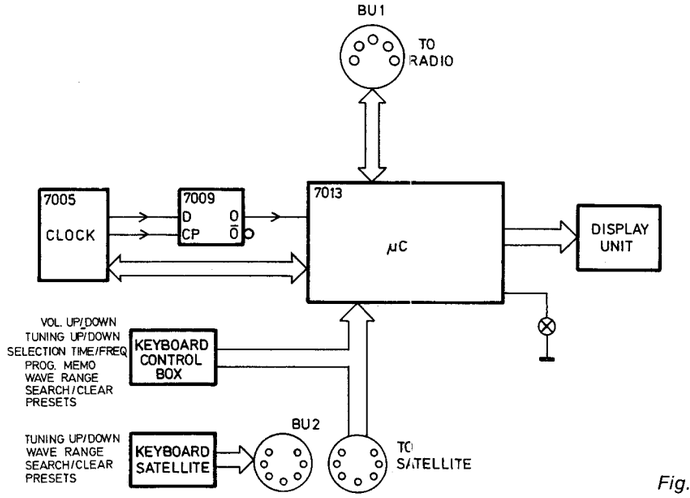
Die Einstellung der Lautstärke erfolgt durch eine Aufwärts/Abwärts-Taste, die unmittelbar mit dem μC verbunden ist oder über der Steuerkasten. Der μC gibt serielle Daten über die Lage der Lautstärke zu dem Schieberegister 6510. Der Ausgang von 6510 ist eine Spannung, die durch die Lage der Lautstärke bedingt wird, und steuert den elektronischen Lautstärkeregler.
Bei der Durchsage von Mitteilungen in der Info-Stellung wird die Lautstärke bestimmt durch die Lage des DK-Pegels, falls die Lautstärke das Niveau des fest eingestellten DK-Pegels unterschreitet.
Über die Klangreglerplatte, an der sich die Höhen und Tiefen regeln lassen, werden die Signale schliesslich dem NF-Ausgangsverstärker angeboten. Die „fader"-Regler für die Verstärker bestimmen die Balance-Regelung zwischen den Lautsprechern vorn und hinten.

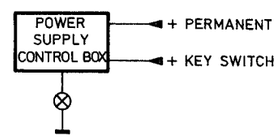
Wenn der Sprachsynthesizer, der sich im Wagen befindet, dem Wagenführer eine Meldung durchgeben will, gibt er ein Stummsignal, wodurch der Teil der Stromversorgung für die Endverstärker abgeschaltet wird. Auf diese Weise werden die Endverstärker stummgeschaltet, und kann der Sprachsynthesizer über seinen eigenen Lautsprecher die Mitteilung machen.

Anmerkung: Wenn die Audioeinheit mittels des Zündschlosses des entsprechenden Wagens in Betrieb gesetzt wird, gibt die monostabile Schaltung einen Unterdrückungsimpuls von ca. 3 Sekunden ab. Während dieses Impulses bekommt der μC die AUS-Anzeige angeboten, das Gerät funktioniert nicht und lässt sich auch nicht bedienen.

Die Bedienung der Audioeinheit und die Displayauslesung erfolgt über den an BU 1 angeschlossenen Steuerkasten. Der μC 7013, der sich im Steuerkasten befindet, gibt die Befehle, wie Abstimmung, Änderung des Wellenbereichs usw., die über die Tastatur eingebracht werden, an den μC der Audioeinheit.
Der Mikrocomputer der Audioeinheit führt die afträge aus und leitet nie neue Lage an den μC des Steuerkastens weiter, wodurch letzterer die Display-Auslesung anpassen kann. Auch kann der μC des Steuerkastens gesteuert werden durch Befehle des s.g. Satelliten, der über BU 2 mit dem Steuerkasten verbunden ist.
Die Schalter am Satelliten mit den gleichen Funktionen wie denen des Steuerkastens sind denn auch über BU 2 parallel zu diesen Schaltern angeschlossen. Wenn die Audioeinheit abgeschaltet wird, stellt der μC des Steuerkastens das fest und schaltet die Display-Auslesung von Frefquenz auf Zeit um. Die Uhrdaten werden durch Uhr IC7005 an den μC 7013 weitergeleitet.







34 159D12

Fig. 2.1

KAPITEL 3: HF-HAUPTPLATINE (Siehe Bild 3.1)

3.1 Monostabile Schaltung

Die Spannung +5 steht zur Verfügung sobald das kontakt des Wagens wird eingeschaltet.
Zur Verhütung dass die Audioeinheit in eine beliebige Position gelangt, wenn der Zündschlüssel mehrmals nacheinander gedreht wird (Wagen w ill nicht sofort starten), ist die monostabile Schaltung eingebaut.
Diese Schaltung baut sich auf mit dem Multivibrator IC-6151, der monostabil ausgeführt ist.
Wenn nun die +5 eingeschaltet wird, gelangt an den Ausgang Anschluss 10 ein positiver Impuls mit einer Impulsdauer von ca. 3 s. Die Zeitdauer wird durch R3152 und C2151 bestimmt. Dieser Impuls bewirkt, dass für 3 s. der μC eine AUS-Anzeige bekommt, da TS6528 sperrt. Demzufolge steht an Anschluss 35 des Mikrocomputers eine 1, und der μC ist abgeschaltet.
Auch steht der Verstärker auf Mindest-Lautstärke, da TS-6526 leitet und dafür Anschluss 11 von Steckverbinder 1 VC-DC auf Höchst-Spannung steht. Auch wird für diese 3 Sekunden über D6150 der DC/DC-Wandler abgeschaltet, dadurch dass TS6524 in den leitenden Zustand übergeht, wodurch EAROM 6505 nicht imstande ist, etwaige Information zu laden. Es wird damit verhütet, dass beim schnellen Ein- und Ausschalten falsche Daten im Speicher festgelegt werden.

3.2 Radio/Cassette

Der Mikrocomputer muss wissen, ob sich die Audioeinheit in stellung Rundfunk oder Stellung Cassette befindet. Dafür ist die +1A verantwordlich.
Wenn eine Cassette eingelegt ist, ist der Schalter SK-L (cass. on/off) geschlossen, und die Stromversorgung +1A speist den Cassettenteil. Dadurch kommt an Anschluss 4 des Cassettendeckkonnektors eine Spannung von ca. 5V, die ihrerseits mit einem Eingangstor des μCs verbunden ist, und zwar Anschluss 13 von IC6504. Eine „1" an Anschluss 13 ergibt eine „0" an Ausgangstor Anschluss 6. Dieses Tor ist mit der Gatterschaltung des Stummschalters FET 6514 verbunden, und dieser Transistor leitet nicht und sperrt die Rundfunksignale.
Ist keine Cassette vorhanden, dann steht am Eingangstor Anschluss 13 eine „0" und demzufolge am Ausgangstor Anschluss 6 eine „1", wodurch FET 6514 leitet und die Audioeinheit in Rundfunkstellung steht.

3.3 ZF-Bestimmung (siehe auch FM-Platte, Abschnitt 4.5)

Beim Einschalten der Audioeinheit muss in der Stellung FM oder MCC zunächst die genaue Zwischenfrequenz für optimales Funktionieren ermittelt werden.
Dazu gibt der μC mittels der Takt- und der Datenleitung IC-6502 den Auftrag, +F aus - und +M einzuschalten.
Durch Einschalten von +M läuft der AM-Oszillator an und wird durch den μC über den Synthesizer IC6503 auf 1,5 MHz abgestimmt. Dieses Oszillatorsignal verlässt C207 an der AM-Platte und kommt an der FM-Einheit auf C109 ein.
Der μC steuert nun den Synthesizer so lange mit kleinen Schritten, bis die genaue ZF gefunden wird. Die genaue ZF ist gefunden, wenn Δ SEL (C115) hoch wird und mithin Anschluss 4 des μCs. Der μC schaltet den AM-Oszillator ab, indem +M ausgeschaltet wird. Gleichzeitig wird die FM-Schaltung durch Einschaltung der +F wieder aktiviert.
Die gefundene ZF wird nun während aller Abstimmaktionen angewandt. Da die ZF durch Toleranzen in Filtern und Temperaturempfindlichkeit mit bedingt wird, soll sie immer korrigiert werden.
Diese Korrektur erfolgt nach 5 Minuten nach Einschalten und dann 2 Male alle 10 Minuten und anschliessend jede halbe Stunde.

3.4 Mehrwegedetektion (Siehe auch FM-Platte, Abschnitt 4.2)

Wenn der Multipath I-Eingang C114, von der FM-Platte stammend, hoch wird, dann wird der μC auf den dann stärksten Sender abstimmen, wenn sich das Gerät in der MCC-Stellung befindet.
C051 an der FM-Platte ist der Multipath II-Ausgang.
Die an dieser Stelle auftretende Gleichspannung wird durch das Ausmass der Mehrwegeverzerrung bedingt. Diese Spannung wird an Anschluss 2 des Differenzverstärkers IC6501 eingespeist. An Anschluss 3 von IC6501 ist SDS/SDR (SDS = gleitender Mono-Stereo-Übergang; SDR = feldstärkeabhängige Klangblende) angeschlossen, stammend von C121 an der FM-Platte, und die darauf eintretende Gleichspannung ist abhängig von der Stärke des empfangenen Signals. Die Gleichspannung an Ausgang Anschluss 1 des Differenzverstärkers IC6501 wird bedingt durch die Grösse sowohl des Sendersignals als auch der Mehrwegeverzerrung. Je grösser diese Spannung, desto grösser die Kanaltrennung, wenn ein Stereosender empfangen wird.
Sind die Spannungen an den Anschlüssen 2 und 3 gleich, ist die Spannung an Anschluss 1 minimal und wird das Stereosignal mono wiedergegeben.

3.5 Δ SEL (Siehe auch FM-Platte, Abschnitt 4.4)

Wenn der Δ SEL-Ausgang C115 der FM-Platte hoch ist, ist das für den μC (an Anschluss 4) eine Anzeige, dass genauestens abgestimmt worden ist. Nur wenn das Gerät in der MCC-Position ist, und Δ SEL tief ist (m.a.W. bei nicht richtiger Abstimmung) wird der μC einen anderen Sender mit dem gleichen Programm suchen.

3.6 Niveauregelung (Siehe auch FM-Platte, Abschnitt 4.1)

Suchlaufbetrieb („search mode"): Der μC bringt über die Ausgangstore 22, 24 und 34 eine Kombination aus Einen und Nullen auf C118, C119 und C120 der FM-Platte, die ein bestimmtes Niveau vertreten.
Wird ein Sender mit einem Signal grösser als der Schwellenwert gefunden, dann wird C116 und folglich Anschluss 5 des μCs hoch. Der Suchlauf stoppt nun.

MCC-Betrieb: Zur Bestimmung des empfangenen Signalpegels bringt der μC eine wechselnde Kombination auf die Anschlüsse 22, 24 und 34 (siehe Tabelle I). Wenn der angebotene Pegel dem empfangenen Pegel entspricht, wird Anschluss 5 des μC hoch. Die in diesem Augenblick angebotene Kombination vertritt einen bestimmten Signalpegel (siehe Tabelle 1).
Solange Anschluss 5 tief bleibt, erhöht der μC die Kombination.

LC3	LC2	LC1	LEVEL
0	0	0	6 μV
0	0	1	12 μV
0	1	0	20 μV
0	1	1	34 μV
1	0	0	52 μV
1	0	1	100 μV
1	1	0	150 μV
1	1	1	1,5 mV

Tabelle 1

3.7 DC/DC-Wandler

Zum Ein- oder Auslesen des EAROMs muss an Anschluss 2 von IC6505 eine Spannung $\geqslant$ -25V anstehen.
Diese Spannung wird aus dem DC/DC-Wandler gewonnen.
Sobald TS6524 sperrt, läuft der Verstärkeroszillator aus TS6525, S5505, C2560, C2561 und R4550 an. An die Kathode von D6546 kommt eine Wechselspannung von ca. 30V. Diese Spannung wird durch D6546 gleichgerichtet und Anschluss 2 des EAROMs angeboten.
Wenn der μC keine Information vom Speicher ein- oder auslesen will, ist Anschluss 14 von IC6504 hoch, wodurch TS6524 leitet, und der Oszillator ist ausser Betrieb.
Wenn der μC wohl ein- oder auslesen will, wird Anschluss 14 tief, so dass TS6524 sperrt.

3.8 Abstimmung

— Mit Hilfe der Frequenz-Auf- und Abwärtstaste die sich am Steuerkasten befindet:
Durch Drücken der Auf- oder Abwärtstaste wird der Dividend des Synthesizers gesenkt oder erhöht, und demzufolge wird der betreffende VCO (entweder AM oder FM) über V.C. FM (C103) oder V.C. AM (C204) nachgesteuert.
Gleichzeitig bittet der μC über BU 1 den Steuerkasten, die zugehörige Frequenz auf die Sichtanzeige zu stellen.

— Mit Hilfe der se/cl-Taste die sich am Steuerkasten befindet:
Durch Drücken der se/cl-Taste (Suchlaufbetrieb) wird der μC die VCO/Frequenz über den Synthesizer so lange erhöhen, bis ein Sender, mit solch einem Signal dass der Schwellenwert überschritten wird, gefunden wird. Diese Überschreitung wird durch den μC detektiert, wenn der IC-Ausgang C116 hoch wird.

3.9 Mono/Stereo

Der μC merkt sich, in welcher Stellung das Gerät sich befindet.
Wird die Stereotaste betätigt, dann wird Eingangstor Anschluss 29 für kurze Dauer tief, und der μC bringt den Empfänger in die andere Stellung. Das Ausgangstor Anschluss 16 ist tief im Falle der Stereowiedergabe und hoch in der Mono-Stellung. In der Mono-Stellung leitet TS6515 und dadurch wird der VCO des Stereo-Decoders ausgeschaltet.

3.10 Info (nur für 22AC945)

Wenn auf einen Sender mit einem „SK"- und „BK"-Signal abgestimmt wird, wird Ausgang C905 von SK/DK-Platte hoch. C905 ist unmittelbar mit Eingangstor Anschluss 23 von μC 6504 verbunden. Nun gibt der μC eine 1 auf Ausgangstor Anschluss 17, wodurch TS6522 in den leitenden Zustand übergeht, während die Info-Leuchtdiode 7971 aufleuchtet.
Wenn Info eingeschaltet wird, wird Eingangstor Anschluss 38 für kurze Dauer tief. Der μC bittet nun über BU 1, ob der Steuerkasten „INFO" auf die Anzeige bringen will.
Wenn der empfangene Infosender ein „DK"-Signal mitsendet, wird Ausgang C903 der SK/DK-Platte hoch und damit Eingangstor Anschluss 25 des μCs.
Dadurch wird Ausgangstor Anschluss 15 tief und TS6518 geht in den leitenden Zustand über. Die Emitterspannung ist abhängig von der Basiseinstellung und mithin der Lautstärke. Die DK-Lautstärke wird mit R3572 eingestellt.
Wenn kein DK-Signal vorliegt, ist Ausgangstor Anschluss 15 hoch und leitet Diode 6542, wodurch TS6518 sperrt. Die Lautstärke ist nun wieder mit der änderlichen Spannung an VC-DC (Anschluss 11 Konnektor 1) einstellbar.
Wenn das Gerät in den Stellungen Cassette und Info ist und wenn ein DK-Signal eingeht, dann wird Anschluss 5 der Cassettenplatte tief, der Cassettenmotor hält und Anschluss 4 der Platte wird tief. Der Mikrocomputer empfängt die Information, dass sich das Gerät in der Rundfunkstellung befindet und der stummschalter FET 6514 geht in den leitenden Zustand über.

3.11 Cassette

Wenn sich die Audioeinheit in Cassettenwiedergabe befindet, liegt die Versorgungsspannung +3B vor.
Erst dann lassen sich die Metal- und Dolbyschaltung bedienen.

3.12 Tonsignal

Der μC gibt über Ausgangstor Anschluss 37 ein Tonsignal, wenn:

— ein Sender im Speicher festgelegt wird (Programmierstellung)
— in der FM-Stellung die Infotaste gedrückt wird und in diesem Augenblick kein Infosender empfangen wird.
In diesem Fall wartet der μC ca. 5 s. mit dem Tonsignal und lässt dann mit Hilfe des Synthesizers einen Sender suchen, der das Infosignal wohl mitsendet.
— in der MCC-Stellung der programmierte Infosender wegfällt und innerhalb desselben MCC-Programms keine weiteren Sender mit Infosignal empfangen werden können.
Nun gibt der μC alle 5 s. ein Signal, bis die Infotaste gedrückt oder ein Inforsender gefunden wird.
— man in der MCC-Stellung mehr als 10 Sender mit dem gleichen Programm speichern lassen möchte.

3.13 Lautstärkeregelung

Der μC empfängt an den Anschlüssen 18 und 19 die Information, soll die Lautstärke geregelt werden müssen.
Bei Lautstärke „down" gibt Anschluss 7 von Konnektor 1 (VC down) an Anschluss 18 des μCs eine 0. Bei Lautstärke „up" gibt Anschluss 8 von Konnektor 1 (VC up) eine 0.
Die serielle Information die der μC auf die Datenleitung bringt, infolge der Lage an den Anschlüssen 18 und 19, wird durch das Schieberegister IC6510 zu parallelen Daten transformiert.
Anschluss 11 von Konnektor 1 (VC-DC) gelangt nun auf ein Potential das abhängig ist von den Daten an den Ausgangsanschlüssen von IC6510 in Zusammenarbeit mit dem Widerstandsnetzwerk.
Wenn VC-DC maximal ist, dann ist die Lautstärke minimal, und umgekehrt ist die Lautstärke maximal, wenn VC-DC minimal ist.

3.14 Stromversorgung

Wenn das Kontakt eingeschaltet während die Audioeinheit ausgeschaltet ist, liegen dennoch an Konnektor 1 die Versorgungsspannungen +radio und +5 vor. Diese Spannungen werden dazu benötigt, die μCs der Bedienungseinheit und des Hauptgerätes miteinander kommunizieren zu lassen (siehe Kapitel 8). Der Steuerkasten muss beurteilen können, ob die Audioeinheit ein- oder ausgeschaltet ist.

3.15 Externer Speicher

Der Speicher IC6505 (ER1400) ist ein EAROM (Electrical Alterable Read Only Memory). Ein EAROM ist ein programmierbarer Speicher, der elektrisch löschbar ist. Der ER1400 kann seinen Speicher für 10 Jahre ohne Versorgungsspannung festhalten.
Die logischen Pegel an den Eingängen, den Stiften 7, 8 und 9, bestimmen, welche Handlungen verrichtet werden müssen.
(Siehe Tabelle 2).

PIN 7	PIN 8	PIN 9	ACTION
0	0	0	stand-by
0	0	1	not used
0	1	0	erase
0	1	1	accept address
1	0	0	read
1	0	1	shift data out
1	1	0	write
1	1	1	accept data

Tabelle 2

— stand by:
Der Inhalt des Adressregisters und Datenregisters bleibt ungeändert. Die datenleitung (pin 12) ist schwebend.

FM PANEL
AM PANEL
SK/DK PANEL
I.A.C. UNIT
LEVEL DET
MULTI PATH DET
MULTI PATH I
MULTI PATH II
SEL
AGC
LATCH
SHIFT REGISTER
I²C BUS CONTROL
PROG. DIV
φP ANALOG
P BUS CONTROL
LATCH A
LATCH B
I/O PORT
ROM
CPU
CLOCK
STEREO DECODER
PILOT DET
M STAGE
MATRIX
SDK/STEREO SWITCH PANEL
CASS. PANEL
POWER SUPPLY
MONOSTABLE PANEL
TO CONTROL BOX
ENABLE
CLOCK
DATA
STROBE

Fig. 3.1

| | | |

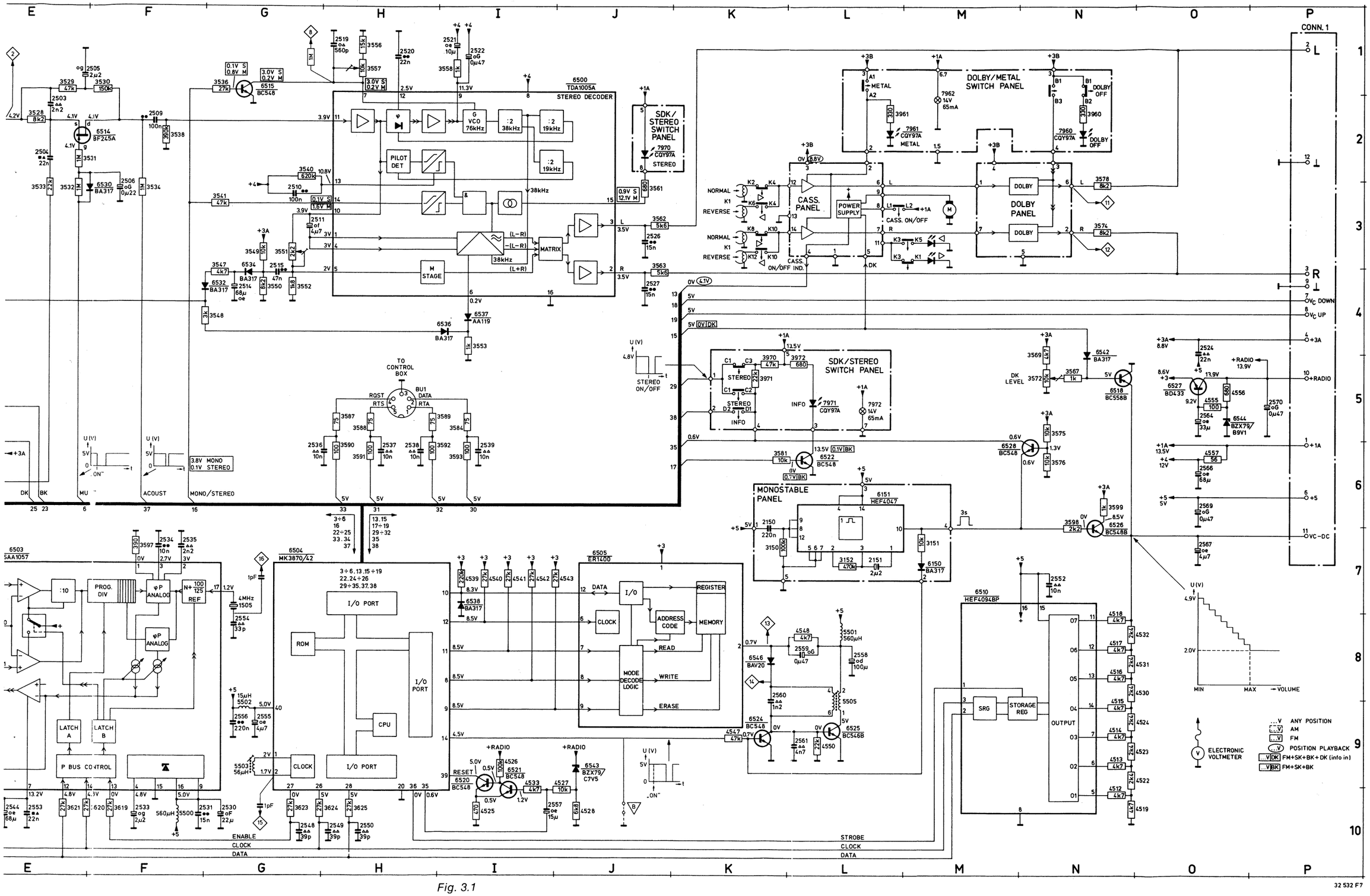

STEREO DECODER
6500 TDA1005A
SDK/ STEREO SWITCH PANEL
7970 CQY97A STEREO
DOLBY/METAL SWITCH PANEL
METAL
DOLBY OFF
7962 14V 65mA
7961 CQY97A METAL
7960 CQY97A DOLBY OFF
CASS. PANEL
POWER SUPPLY
CASS. ON/OFF
CASS. ON/OFF IND.
DOLBY PANEL
SDK/STEREO SWITCH PANEL
STEREO ON/OFF
INFO
7971 CQY97A
7972 14V 65mA
DK LEVEL
MONOSTABLE PANEL
6151 HEF4047
TO CONTROL BOX
BU1
ROST
RTS
DATA
RTA
MATRIX
M STAGE
PILOT DET
VCO 76kHz
38kHz
19kHz
CONN. 1
L
R
+RADIO 13.9V
VC DOWN
VC UP
VC-DC
+3A
+1A
+RADIO
DK
BK
MU
ACOUST
MONO/STEREO
3.8V MONO
0.1V STEREO
ON"
6503 SAA1057
6504 MK3870/42
6505 ER1400
6510 HEF4094BP
PROG. DIV
φP ANALOG
N÷ 100/125
REF
4MHz
1505
I/O PORT
ROM
CPU
I/O PORT
LATCH A
LATCH B
P BUS CONTROL
CLOCK
I/O
REGISTER
ADDRESS CODE
MEMORY
CLOCK
READ
WRITE
ERASE
MODE DECODE LOGIC
DATA
3÷6.13.15÷19 22.24÷26 29÷35.37.38
RESET
SRG
STORAGE REG
OUTPUT
ELECTRONIC VOLTMETER
ANY POSITION
AM
FM
POSITION PLAYBACK
FM+SK+BK+DK (info in)
FM+SK+BK
ENABLE
CLOCK
DATA
STROBE
CLOCK
DATA
MIN
MAX
VOLUME

Fig. 3.1

| | | |

— erase:
Die Information die zu einer bestimmten Adresse festgelegt ist, word gelöscht.
Jeweils bevor neue Information auf eine Adresse gebracht wird, wird ein Löschbefehl gegeben.
— accept address:
Die Daten die vom μC stammen und an der Datenleitung anstehen, enthalten die Adresse für das Adressregister. An dieser Adresse kann dann Information geschrieben oder gelesen werden.
— read:
Daten an einer bestimmten Adresse werden dem Speicher entnommen und in das Datenregister überführt.
— shift data out:
Der Inhalt des Datenregisters wird über die Datenleitung hinausgeführt.
— write:
Das Datenwort im Datenregister wird auf die Adresse geschrieben, die durch das Adressregister angezeigt wird.
— accept data:
Das Datenregister wird über das E/A-Gatter mit Daten belegt.
Das Adressregister bleibt ungeändert.

3.16 Stiftbelegung μC 6504

1. Einstellung für internen Taktoszillator
2. Einstellung für internen Taktoszillator
3. Eingang: wird„1" wenn Mehrweg („multipath") detektiert wird
4. Eingang: wird „1" bei genauer Abstimmung (Δ SEL)
5. Eingang: Detektion des Signalpegels
6. Ausgang: ist „0" bei stummgeschaltetem Rundfunk
7. nicht benutzt
8. C2
9. C3
10. Daten-E/A } zu externem Speicher
11. C1
12. Uhr
13. Eingang: ist „1" in Stellung Cassette, „0" in Stellung Rundfunk
14. Ausgang: wird „0" zum Einschalten des DC/DC-wandlers
15. Ausgang wird „1" bei DK-Signal (durchsage)
16. Ausgang: ist „1" in Stellung Mono, „0" in Stellung Stereo
17. Ausgang: wird „1" beim Empfang des BK-Signals
18. Eingang: wird „0" bei schwacher Lautstärke („volume down")
19. Eingang: wird „0" bei starker Lautstärke („volume up")
20. Masse
21. Nicht benutzt
22. Ausgang: Kontrolle des Signalpegels (zusammen mit 24 und 34)
23. Eingang: wird „1" bei Empfang des BK-Signals
24. Ausgang: Kontrolle des Signalpegels (zusammen mit 22 und 34)
25. Eingang: wird „1" bei DK-Signal
26. Uhr } P-Busleitungen
27. DLEN
28. Daten
29. Eingang: wird auf kurze Dauer „0" beim Betätigen des Stereoschalters
30. Daten } E/A zwecks des Datenverkehrs mit dem Steuerkasten
31. RTS
32. RTA
33. RQST
34. Ausgang: Kontrolle des Signalpegels (zusammen mit 22 und 24)
35. Eingang: EIN/AUS-Anzeige (0 = Ein, 1 = AUS)
36. Ausgang: Abtastimpuls („strobe pulse") zwecks elektronischer Lautstärkeregelung
37. Ausgang: akustisches Signal („beep")
38. Eingang: wird auf kurze Dauer „0" beim Betätigen des Infoschalters
39. Eingang: wird „0" bei Rückstellimpuls („reset")
40. Stromversorgung

3.17 Synthesizer IC6503 (SAA1057)

Der Synthesizer steuert entsprechend den durch den μC erteilten Informationen den für den verlangten Wellenbereich verantwortlichen Oszillator (VCO) und vergleicht ständig die zurückgeführte Oszillatorfrequenz mit einem Bezugssignal. Wenn die Oszillatorfrequenz vom Nennwert abweicht, wird die Abstimmspannung für den VCO nachgeregelt, solange bis das Oszillatorsignal mit dem Bezugssignal phasengleich ist.

Bild 3.17.1 enthält ein Funktionsblockschaltbild des PLL-Synthesizers mit der zugehörigen Peripherie.

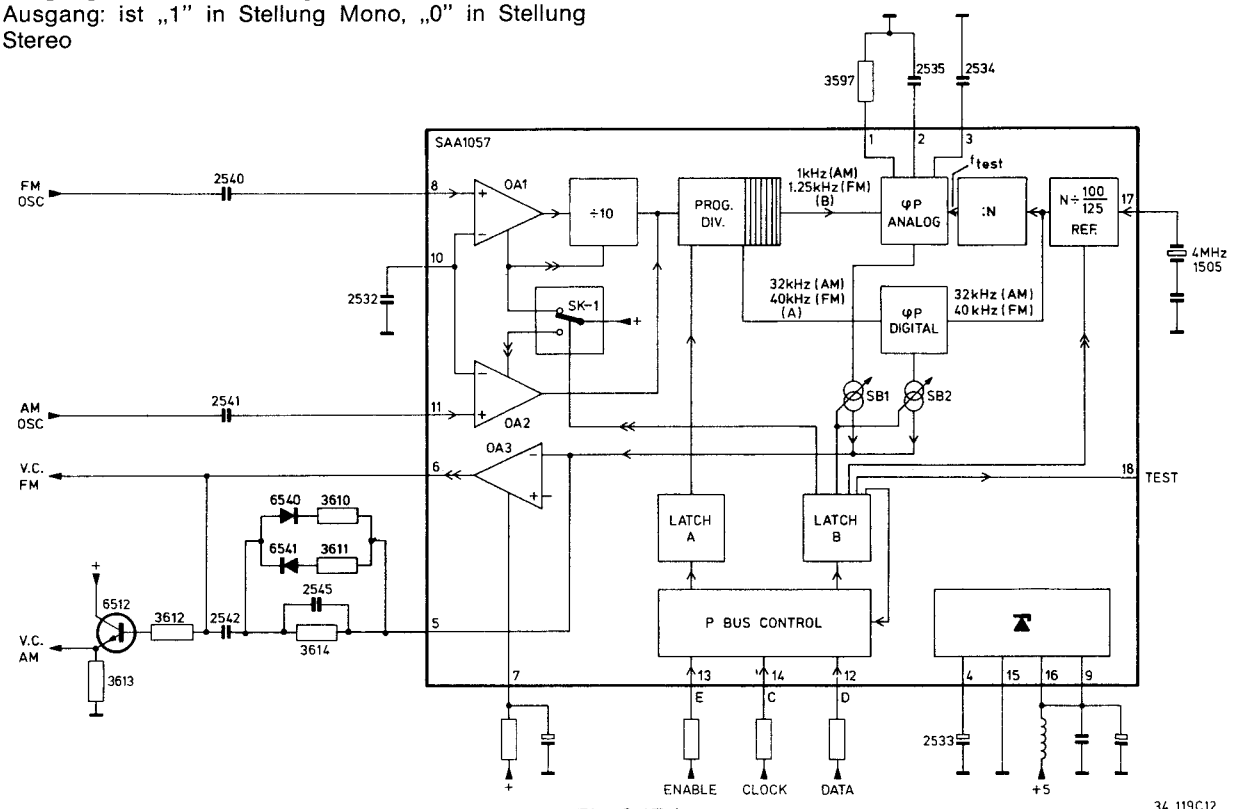


Fig. 3.17.1

34 119C12

CS 93 011

KAPITEL 8: DATENVERKEHR ZWISCHEN μCs

Das MCC-System wird mit 2 Hauptkomponenten aufgebaut, und zwar:

1. Steuereinheit (Steuerkasten)
2. MCC-Audioeinheit

Der Steuerkasten ist die eigentliche Tastatur der Audioeinheit, hat das einzige Systemdisplay und hat ausserdem noch eine Uhrfunktion. Vom Steuerkasten her sind folgende Befehle für die Audioeinheit bestimmt:

— Lautstärke „up" oder „down"
— Frequenz „up" oder „down"
— Wellenbereich, LW-MW-FM-MCC
— Vorwahl
— „search" oder „clear" (MCC)
— „store"
— Diese Befehle sind entscheidend für die „master"-Funktion des Steuerkastens.

Weiter kann der Steuerkasten ein „read"-Befehl geben. Dieser Befehl lädt die Audioeinheit ein, alle Informationen zum Steuerkasten zu senden, die zum Kennen der Rundfunkstellung benötigt werden.
Die Audioeinheit führt alle Befehle aus, die durch den Steuerkasten erteilt werden, daher die „slave"-Funktionen der Audioeinheit.

Der Datenverkehr zwischen μCs erfolgt über BU 1.
Über diese Buchse stehen folgende Leitungen zur Verfügung:

— RQST = request
— RTS =ready to send
— RTA =ready to accept
— DATA

Davon sind RTS, RTA und DATA doppelseitig und RQST einseitig gerichtet. Im Moment da die Audioeinheit eingeschaltet wird, fordert der Steuerkasten mittels des Lesebefehls (RTA) die Stellung des Gerätes an. Diese Information ist im EAROM gespeichert.

Die Audioeinheit gibt, wenn sie dem EAROM die benötigte Information entnommen hat, eine RTS-Anzeige, d.h. dass die Audioeinheit zum übertragen von Daten bereit ist. Wenn der Steuerkasten bereit ist diese Daten zu empfangen, gibt er eine RTA-Anzeige ab.
Zu dem Steuerkasten wird nun 1 Datenblock zu 4 Bytes (= 32 Bits) übertragen.

a. 2 × 8 Bits werden zur Frequenzanzeige benötigt.
b. 2 × 8 Bits für den Status des Gerätes.

Wenn sich nun durch einen Befehl vom Steuerkasten die Position der Audioeinheit ändern soll (etwa durch Abstimmung), dann gibt der Steuerkasten ein RTS-Signal und nach einem RTA-Signal der Audioeinheit werden die Daten (DATA) durch den Steuerkasten übertragen. Die Audioeinheit führt den angegebenen Befehl aus und gibt darauf eine RQST-Anzeige.

Nun gibt der Steuerkasten ein RTA-Signal und die Audioeinheit ein RTS-Signal und überträgt dann die benötigten Daten auf den Steuerkasten zwecks der Display-Auslesung.

a.

7	6	5	4	3	2	1	0

7	6	5	4	3	2	1	0

= Frequenz (erforderlich für Display)

b. Die Statusbits sind folgendermassen aufgebaut:

	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
MSB	Reserve	Vorwahlnummer			Audio-einheit einge-schaltet	Handab-stimmung	Wellenbereich	
LSB	Suchlauf einge-schaltet	Info einge-schaltet	Stereo einge-schaltet	Sendernummern 1 bis 10 pro MCC-Vorwahl				

Fig. 8.1

NOTES:

Für die FM- und AM-Oszillatorsignale liegen getrennte Eingänge vor (FM-Osz. Pin 8 und AM-Osz. Pin 11).
Der Vorteiler mit Dividend 10 für den FM-Bereich erlaubt, dass eine Höchst-Eingangsfrequenz von 120 MHz verarbeitet wird. Der AM-Eingang kann Frequenzen bis zu 32 MHz unmittelbar verarbeiten.

Das eingespeiste, verstärkte und ggf. vorgeteilte (bei FM) Oszillatorsignal wird einem 15Bit programmierbaren Teiler angeboten. Dieser Teiler wird durch den μC über den P-Bus (ENABLE ,CLOCK und DATA) mit einem Dividenden N versehen.
An Ausgang A des Teilers steht in der Lage einer geschlossenen Schleife eine Frequenz von 32 kHz (AM) oder 40 kHz (FM) und an Ausgang B steht eine Frequenz von 1 kHz (AM) oder 1,25 kHz (FM).

Danach werden die Signale vom Teiler her den Phasendetektoren (P digital und P analog) zugeführt-
Diese Signale werden in den Phasendetektoren verglichen mit einem Bezugssignal, das von einem Quarzoszillator von 4 MHz stammt. Diese Frequenz wird in dem Referenzteiler auf 32 kHz oder 40 kHz reduziert, dem also ein Dividend (wird durch den μC bestimmt) von 125 (AM) und 100 (FM) gegenübersteht, und anschliessend den Detektoren zugeführt.

Der digitale Phasendetektor bewirkt, dass bei grossen Frequenzsprüngen (etwa bei Senderumschaltung durch Betätigung einer Vorwahltaste) der Oszillator schnell abstimmt, und zwar infolge der ziemlich hohen Arbeitsfrequenz (32 oder 40 kHz).
Die Arbeitsweise ist wie folgt:

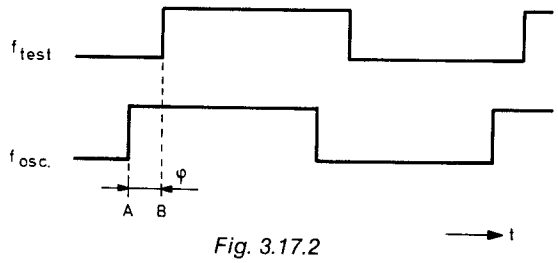


Fig. 3.17.2

34 129A12

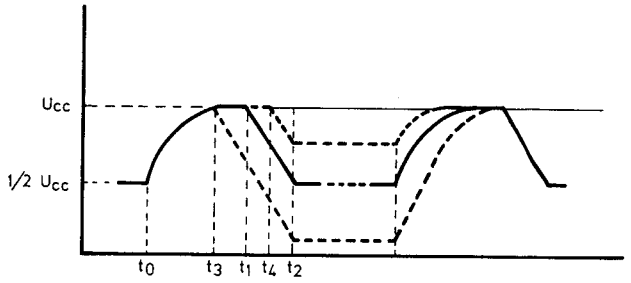


Fig. 3.17.4

34 121A12

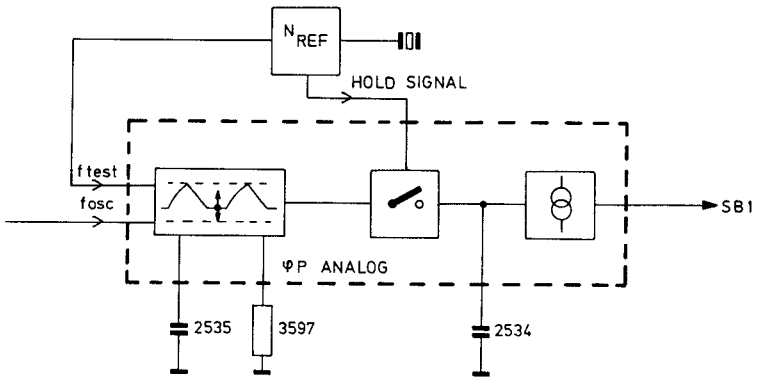


Fig. 3.17.3

34 120A12

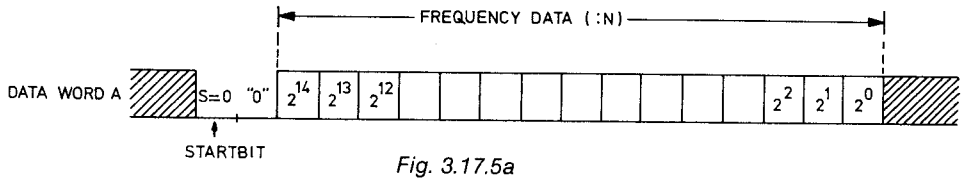


Fig. 3.17.5a

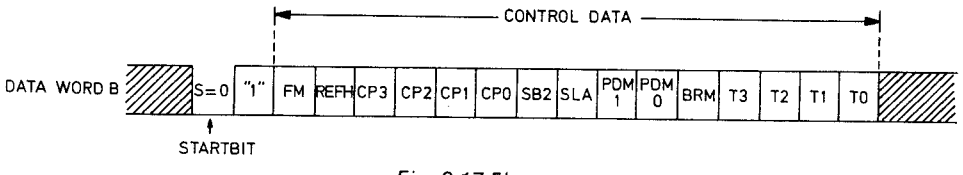


Fig. 3.17.5b

34 123A12

Solange die Frequenzen des Oszillatorsignals und Referenzsignals nicht gleich sind, wird die programmierbare Stromquelle SB2 dem Schleifenfilter, das sich mit Verstärker OA3 und Filter 2542-3614 aufbaut, einen von der Differenz abhängigen Strom liefern. Dadurch wird sich die entsprechende Varicapspannung und mithin die Oszillatorfrequenz ändern.
Wenn die Oszillatorfrequenz der Referenzfrequenz gleich ist, ist das Gerät auf die verlangte Frequenz abgestimmt, und der digitale Phasendetektor wird mittels eines Befehls vom Mikrocomputer abgeschaltet. Ein Nachteil des eingezetzten digitalen Detektors ist das Phasenjittern des Ausgangssignals.
Dieses Problem löst sich durch den Einsatz des analogen Phasendetektors, der das Oszillatorsignal und das Referenzsignal genau in Phaše legt. Der Phasenunterschied wird immer nach 32 Perioden der Referenzfrequenz korrigiert. Die Prüffrequenz beträgt folglich 1/32 jener der Referenzfrequenz, und zwar 1 kHz oder 1,25 kHz. Ein Phasenunterschied beider Signale wird in Bild 3.17.2 gezeigt und muss durch den Detektor beseitigt werden.

Bild 3.17.3 zeigt ein detaillierteres Schema des analogen Phasendetektors.

Durch die Prüffrequenz wird Kondensator 2535 auf den Wert von U_{cc} (ca. 5V) geladen.

Das Aufladen endet, sobald sich die positive Flanke des Oszillatorsignals meldet. In diesem Augenblick t_1 (Zeitpunkt A in Bild 3.17.2) entlädt sich der Kondensator über 3597.
In Zeitpunkt B wird diese Entladung gestoppt, und die Grösse der Spannung die sich an 2535 befindet, ist nun also von der Phasendifferenz zwischen beiden Signalen abhängig geworden. Diese Spannung wird über einen Elektronikschalter auf den Haltekondensator 2534 übertragen. Die Spannung an 2534 wird nun in einen Strom umgewandelt. Die Schaltung ist so Aufgebaut, dass bei einer Spannung von $\frac{1}{2} \times U_{cc}$ an 2534 kein Strom abgegeben wird; höhere Spannungen liefern einen negativen Strom, niedrigere Spannungen einen positiven Strom. Dieser Strom wird seinerseits der programmierbaren Stromquelle SB1 zugeführt, die ihrerseits das Schleifenfilter wieder steuert, wodurch also die Varicapspannung angepasst wird.
Wenn beide Frequenzen gleich und phasengleich sind, dann zeigt die Spannung an 2535 (und mithin an 2534) einen Mittelwert ($\frac{1}{2} \times U_{cc}$).

Bild 3.17.4 zeigt den Spannungsverlauf über 2535.
In zeitpunkt t_0 läuft der Ladevorgang für 2535 an. In Zeitpunkt t_1 (Augenblick A von 3.17.2) entlädt sich 2535. Der Entladestrom ist immer gleichbleibend, da er durch 3597 begrenzt wird. In Zeitpunkt t_2 (Augenblick B) wird der Entladevorgang gestoppt. Die restliche Spannung an 2535 ist massgeblich für die augenblickliche Phasendifferenz zwischen der Eingangsfrequenz und der Prüffrequenz.
Je nach Abwiechung zwischen den beiden Signalen wird mit der Entladung früher oder später angefangen (Zeitpunkt t_3 und t_4). Von der Ruhelage ($= \frac{1}{2} U_{cc}$) abweichende Spannungen werden umgewandelt in einen Strom der SB1 steuert.
Wie bereits erwähnt, wird der Synthesizer durch Befehle vom μC6504 gesteuert.
Der Synthesizer braucht sowohl die Frequenzinformation (Dividend für den programmierbaren Teiler) als auch die Steuerinformation. Diese Information wird in Form zweier Datenwörter (A und B) erteilt. Diese Daten werden seriell über die drei Leitungen ENABLE, CLOCK und DATA übertragen.
Die seriellen Daten werden in ein Schieberegister gespeichert (P BUS CONTROL, siehe Bild 3.17.1).
Nach Kontrolle der Daten werden sie in zwei Registern festgelegt, und zwar die Frequenzinformation in Latch A un die Steuerinformation in Latch B.

Die Datenwörter werden in Bild 3.17.5 a und b schematisch dargestellt.

Den Datenwörtern geht zuerst ein Startbit voran, das immer „0" sein muss. Das 2. Bit zeigt an, ob es sich um Frequenzinformation (Datenwort A) oder Steuerinformation (Datenwort B) handelt.
Datenwort A gibt den Dividenden A für den programmierbaren Teiler. In dieser Schaltung ist der kleinste Dividend $N_{min} = 512$, und der maximale Dividend wird durch die 15Bit-Wortlänge, also $N_{max} = 2^{15}-1 = 32767$, gegeben.

Datenwort B gibt die Steuerinformation und erteilt dem Synthesizer folgende Befehle.

— FM: Dieses Bit bestimmt die Stellung des schalters SK-1 (siehe Bild 3.17.1), so dass entweder FM-Oszillator oder AM-Oszillatorsignal an den Teiler weitergeleitet wird. Für FM ist dieses Bit eine 0, für AM eine 1.

— REFH: Dieses Bit bestimmt den Dividenden für den Referenzteiler. $N_{ref} = 100$ für FM (REFH = 1) oder $N_{ref} = 125$ für AM (REFH = 0), wodurch also Signale von 40 kHz (FM) bzw. 32 kHz (AM) gewonnen werden.

— CP3...CP0: Diese Bits bestimmen den Verstärkungsfaktor der programmierbaren Stromquellen SB1 und SB2. Die Steuerung der Stromquellen wird durch den Frequenzunterschied zwischen f_{osz} und f_{ref} des digitalen Phasendetektors und durch den Phasenunterschied zwischen f_{osz} und $f_{prüf}$ des analogen Phasendetektors bedingt.

— SB2: Dieses Bit bestimmt, ob die restlichen 8 Bits wohl (SB2 = 1) oder nicht (SB2 = 0) angewandt werden. Bei SB2 = 0 werden alle weiteren Bits als Nullen angesehen.

— SLA: Dieses Bit bestimmt, ob die Oszillatorfrequenz asynchron (SLA = 0) oder synchron (SLA = 1) mit der Prüffrequenz in den programmierbaren Teiler geladen wird.
Asynchron ist notwendig, wenn grosse Frequenzsprünge gemacht werden müssen (wenn ein Programm aus dem Senderspeicher gewählt wird) und synchrones Laden empfiehlt sich für Handabstimmung.

— PDM1, PDM0: Diese Bits bestimmen den Bedienungsstand des digitalen Phasendetektors.

PDM 1	PDM 0	Position
0	0 or 1	automatisch ein/aus
1	0	ein
1	1	aus

Die Funktion der automatischen Ein- und Ausschaltung bedeutet, dass der digitale Phasendetektor automatisch eingeschaltet wird, sobald der Phasenfehler den Bereich des analogen Phasendetektors überschreitet. Der Detektor wird wieder abgeschaltet, wenn der Bereich des analogen Phasendetektors während 3 aufeinanderfolgender Prüfperioden nicht überschritten wird.

— BRM: Dieses Bit bestimmt die Position des BUS-Empfängers. Bei BRM = 0 ist der BUS dauernd eingeschaltet, bei BRM = 1 wird nach jeder Datenübertragung automatisch abgeschaltet um die Leistungsaufnahme für den IC-Kristall zu reduzieren.

— T3...T0: Diese Bits bestimmen die Ausführung von Prüffunktionen, die an Pin 18 hinausgeführt werden (wird nicht benutzt).

Die Funktionen der unterschiedlichen Randkomponenten werden nun weiter erläutert werden:

R3597 - Pin 1: Stromeinstellung in analogen Phasendetektor
C2535 - Pin 2: Abtastkondensator-Phasendifferenz
C2534 - Pin 3: Haltekondensator-Phasendifferenz
C2533 - Pin 4: Entkopplungskondensator für interne Versorgungsspannung
R3614 - Pin 5: Schleifenfilterwiderstand
C2542 - Pin 6: Schleifenfilterkondensator
C2540 - Pin 8: Gleichspannungsentkopplungskondensator am FM-Eingang
C2532 - Pin 10: Entkopplungskondensator für AM- und FM-Eingangsstufe
C2541 - Pin 11: Gleichspannungsentkopplungskondensator am AM-Eingang.

TS6512 ist angebracht um eine Trennung zwischen den FM- und AM-Varicapspannungen zu bekommen. Diese Trennung ist notwendig, da sich in dem AM-Kreis ein ziemlich grosser Kondensator befindet, der den kleinen Kondensator in dem FM-Varicapkreis beeinflussen könnte.

Weiter sind parallel zu dem Schleifenwiderstand 3614 die Dioden 6540 und 6541 geschaltet, die dazu dienen, eine noch schnellere Abstimmung herzustellen. Diese schnelle Abstimmung ist notwendig, wenn sich das Gerät in der MCC-Stellung befindet und bei Senderwechsel in seinem Programm sehr schnell muss umschalten können.

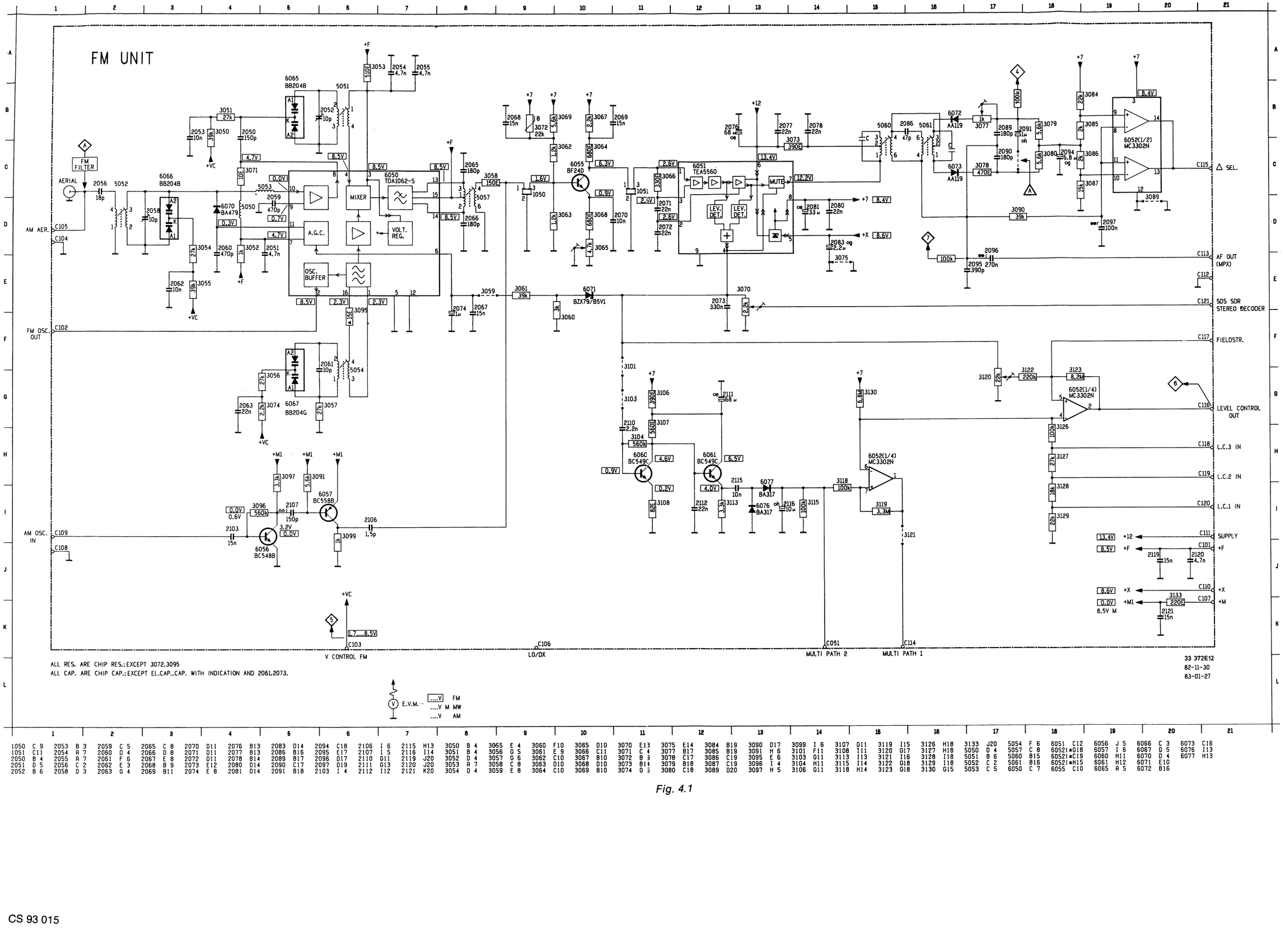
Bei grossen Spannungssprüngen, von tief zu hoch, wird D6540 aufgesteuert und gelangt R3610 parallel zu R3614, wodurch die RC-Zeit des Schleifenfilters geringer wird, und die Varicapspannung kommt rascher auf den verlangten Pegel. Gleiches geschieht, wenn ein grosser Spannungssprung von hoch zu tief gemacht werden soll, wobei D6541 aufgesteuert wird und somit 3611 parallel zu 3614 gelangt.

3.18 Umschaltung des Wellenbereichs

Die Umschaltung des Wellenbereichs erfolgt durch Ein- und Ausschalten der für die unterschiedlichen Schaltungen benötigten Versorgungsspannungen.
Die Versorgungsspannungen werden durch IC6502 auf befehl des μCs über die Datenleitung geschaltet.
Sobald die Wellenbereichstaste am Steuerkasten betätigt wird, empfängt μC 6504 die Information über BU 1, dass der Wellenbereich gewechselt werden soll, und bringt die benötigten Daten auf die Datenleitung. Die Daten werden durch den I²C bus control kontrolliert und dann an das Schieberegister weitergeleitet. Danach wird der entsprechende Ausgang über des Halteregister („latch") angesteuert.
Für den FM-Bereich werden die +X und +F-Spannungen eingeschaltet, die +M für den MW-Bereich und die +L für den LW-Bereich.

Wenn der μC in Stellung FM oder MCC die ZF-Korrektur vornehmen will, veranlasst er mittels DATA, dass +F ausgeschaltet wird, so dass die FM-Hochfrequenzkreise nicht mehr gespeist werden, und gleichzeitig wird die +M-Spannung eingeschaltet.

Notes:



1050 C 9 2053 B 3 2059 C 5 2065 C 8 2070 D11 2076 B13 2083 D14 2094 C18 2106 I 6 2115 H13 3050 B 4 3055 E 4 3060 F10 3065 D10 3070 E13 3075 E14 3084 B19 3090 D17 3099 I 6 3107 G11 3119 I15 3126 H18 3133 J20 5054 F 6 6051 C12 6056 J 5 6066 C 3 6073 C16
1051 C11 2054 A 7 2060 D 4 2066 D 8 2071 D11 2077 B13 2086 B16 2095 E17 2107 I 5 2116 I14 3051 B 4 3056 G 5 3061 E 9 3066 C11 3071 C 4 3077 B17 3085 B19 3091 H 6 3101 F11 3108 I11 3120 G17 3127 H18 5050 D 4 6052(¤G18 6057 I 6 6067 G 5 6076 I13
2050 B 4 2055 A 7 2061 F 6 2067 E 8 2072 D11 2078 B14 2089 B17 2096 D17 2110 G11 2119 J20 3052 D 4 3057 G 6 3062 C10 3067 B10 3072 B 3 3078 C17 3086 C19 3095 E 6 3103 G11 3113 I13 3121 I16 3128 I18 5051 B 6 5060 B15 6052(¤C19 6060 H11 6070 D 4 6077 H13
2051 D 5 2056 C 2 2062 E 3 2068 B 9 2073 E12 2080 D14 2090 C17 2097 D19 2111 G13 2120 J20 3053 A 7 3058 C 8 3063 D10 3068 D10 3073 B14 3079 B18 3087 C19 3096 I 4 3104 H11 3115 I14 3122 G18 3129 I18 5052 C 2 5061 B16 6052(¤H15 6061 H12 6071 E10
2052 B 6 2058 D 3 2063 G 4 2069 B11 2074 E 8 2081 D14 2091 B18 2103 I 4 2112 I12 2121 K20 3054 D 4 3059 E 8 3064 C10 3069 B10 3074 G 5 3080 C18 3089 D20 3097 H 5 3106 G11 3118 H14 3123 G18 3130 G15 5053 C 5 6050 C 7 6055 C10 6065 A 5 6072 B16

Fig. 4.1

KAPITEL 4: FM-PLA

Bei Einschaltung unc
dioden 6065, 6066 ur
stammend, gesteuert
signals steht an Pin
spannung an.
Der Wert dieser Spa
Position Mono oder
SDS/SDR-Leitung).
R3120 („levels") und
und 6052 zur Verfügu

4.1 Levels

An Pin 5 von IC605
Grösse durch die Stä
In der MCC-Stellung
ren, welches die Feld
Indem ein bestimmte
die 220-kΩ-Widerstä
gänge LC1 ... LC3 ge
an Anschluss 4 von I
3129. Wenn die Spar
Anschluss 5 ist, wird
6052) hoch, und die
diesem Moment von
ner bestimmten Ante

LC3	LC2
0	0
0	0
0	1
0	1
1	0
1	0
1	1
1	1

4.2 Mehrwegedetekt

Die Gleichspannung
Empfangs eines Se
Wechselspannung
wird durch TS6060-6
gleichgerichtet. An K
steht dann eine Glei
Mehrwegeverzerrung
dazu benutzt, bei
nach und nach auf
rung der Kanaltrennu
Siehe auch Abschnitt

An Pin 7 von IC6052
deren Grösse durch
Beziehung zu dem Pe
wird. Im Augenblick d
1 von IC6051 (multipa
μC eine Anzeige das
soll.

4.3 Suchlauf („searc

Wenn die se/cl-Tast
dann nicht in der MC
einheit einen automa
te sind 9 kHz für AM
Wenn die Audioein
steht und der Suchla
gang von der abges
send wird der volle B
AM - 400 μV) durchla
Wenn kein Sender g
dem Stoppen wieder
dioeinheit vom Send

Die Ausgänge 13 und 14 sind miteinander verknüpft, wodurch eine UND-Funktion bekommen wird. Also C115, der Δ SEL-Ausgang wird nur dann eine 1, wenn sowohl Pin 13 als auch Pin 14 eine 1 führen. Dieses hohe Niveau an Δ SEL ist für den μC eine Andeutung, dass der Sender genauestens abgestimmt ist. M.a.W. wenn die Frequenz des empfangenen Senders der abgestimmten Frequenz entspricht, wird der Ausgang Δ SEL eine „1" führen.
Bei allen weiteren Frequenzen ist Δ SEL „0" un die Sender werden vom μC nicht angenommen.

4.5 ZF-Korrektur für FM (Siehe Abschnitt 3.3, ZF-Bestimmung)

Die Frequenz auf die der Empfänger abgestimmt ist wird bedingt durch:

$$f_{empf.} = f_{osz.} - f_{ZF}$$

Die Oszillatorfrequenz, die durch das PLL-Quartzsystem erzeugt wird. ist äusserst stabil.
Folglich wird die Genauigkeit der Abstimmung des gesamten Systems durch die Genauigkeit der Zwischenfrequenz bestimmt. Damit Abstimmfehler vermieden werden, muss der μC die ZF-Abweichung berücksichtigen, oder:

$$ZF = ZF_{nenn} + \Delta ZF$$

Δ ZF wird u.m. verursacht durch

- Toleranzen in den ZF-Filtern
- Alterung der eingesetzten Bauteile
- Temperatur
- Feuchtigkeitsgrad.

Für Nicht-MCC-Systeme wird der Wert der Δ ZF dem μC mitgeteilt.
Für MCC ist das nicht genügend genau, da die Annahme oder Zurückweisung eines Senders von dieser Genauigkeit abhängt. Um also einwandfreies Funktionieren des MCC-Systems zu gewährleisten, muss die Δ ZF ausgeglichen werden. Darum erfolgt an bestimmten Zeitpunkten eine ZF-Korrektur, die in folgender Weise vorgenommen wird.

Bei Einschalten der Audioeinheit wird der genaue Wert der FM-ZF mittels des genauen Abstimmdetektors IC6052 ermittelt. Wenn nun ZF bestimmt wird, schaltet der μC die +F-Stromversorgung ab (wodurch der FM-Oszillator ausgeschaltet wird) und die +M ein. Das Gerät erzeugt nun sein eigenes Messsignal mittels des AM-Oszillators (7. Harmonische).
Dieses Signal wird gegeben auf Anschluss C109, AM osc. in Leitung. Die Messung fängt nun mit der möglichst niedrigen ZF-Frequenz (d.h. 7 × 1,5 MHz = 10,5 MHz) an und der μC verhöht die Messsignalfrequenz so lange, bis die genaue ZF gefunden wird. Diese Zwischenfrequenz wird nun angewandt. Darauf wird der AM-Oszillator wieder ausgeschaltet und bringt der μC die Audioeinheit wieder in die Bedienungsstellung.

Die ZF-Korrektur erfolgt während die Audioeinheit eingeschaltet wird und weiter (nur in den Stellungen FM und MCC) entsprechend folgendem Zeitplan: 5 - 15 - 25 - 55 - 85 - 115 Minuten usw. Auch wird immer eine ZF-Korrektur vorgenommen, wenn

- ein FM- oder MCC-Vorwahlsender gewählt wird
- der Suchlauf eingeleitet wird
- der FM- oder MCC-Wellenbereich gewählt wird

Anmerkung: Für AM wird keine ZF-Korrektur gefordert, da die ZF-Filter für eine Toleranz von ± 800 Hz ausgewählt werden.

KAPITEL 5: AM-PLATTE (Siehe Bild 5.1)

5.1 Umschaltung des Wellenbereichs

Das Einschalten der Mittelwelle oder Langwelle erfolgt durch die Spannungen +M (C203) und +L (C205).
In der MW-Stellung beträgt +M ca. 8V und +L 0V und in der LW-Stellung beträgt +M 0V und +L ca. 8V.
Diese Umschaltung von Gleichspannungen führt dazu, dass mehrere Resonanzkreise (Oszillator- und HF-Kreise) dem gewählten Wellenbereich angepasst werden.
In der LW-Stellung gehen die Dioden 6222 und 6221 in den leitenden Zustand über und gleichzeitig sperrt D6218 (denn +M ist 0V).
Da D6222 leitet, wird parallel zu dem Abgleichkondensator 2240, der den Oszillatorkreis mit S5210 bildet, die Kapazitätsschaltung mit 2237, 2238, 2239 und 2241 geschaltet. Demzufolge oszilliert der Oszillator auf für LW eintretende Frequenzen. Da D6221 leitet, werden C2234, C2235 und C2236 parallel zum Abgleichkondensator 2226 geschaltet, wodurch der Antennenkreis für LW-Empfang angepasst wird.
Auch wird am Antenneneingang das Durchlassfilter von LW-Frequenzen auf MW-Frequenzen umgeschaltet.

In der LW-Stellung sperrt Transistor 6203. Demzufolge machen S5200 und R3200 nicht mit in der Filterschaltung, wodurch also die niedrigen Frequenzen für LW durchgelassen werden.
In der MW-Stellung gehen TS6203 und D6218 in den leitenden Zustand über und sperren D6221 und D6222. Da D6218 leitet, wird der Antennenkreis für den MW-Empfang vorbereitet, indem S5206 (über Kondensator 2230) kurzgeschlossen wird.

5.2 Schutz der 1. Verstärkerstufe

FET 6204 wird vor statischer Entladung über die Antenne durch die Zenerdioden 6213 und 6214 geschützt.
Im Falle hoher positiver Spitzen leitet D6213 und gelangt D6214 in den Zenerbereich. Bei negativen Spannungsspitzen leitet 6214 und zenert 6213. Demzufolge wird das Gatter von FET 6204 niemals höher als ca. 6V.

5.3 Spannungsgesteuerter Oszillator (VCO)

Durch Abstimmung erhält die Kapazitätsdiode 6215 eine Gleichspannung von V_{AM} control (C204), die vom Synthesizer stammt.
Die Kapazität von 6215 ist von der angebotenen Gleichspannung abhängig. 6215 A1-K beeinflusst den Antennenkreis und 6215 A2-K beeinflusst den Oszillatorkreis.
Die Oszillatorfrequenz wird über Osz.-AM (C207) zur Erhaltung des Phasenregelkreises (PLL) zu dem Synthesizer zurückgekoppelt.

5.4 Automatische Verstärkungsregelung

Zur Verhütung dass die Kapazitätsdiode 6215 durch zu grosse Antennenspannungen (starke Sender) beeinflusst wird, ist im HF-Kreis eine automatische Verstärkungsregelung angewandt.
Das Signal wird von der „source" von FET 6207 abgenommen und durch 6206 verstärkt. Die dioden 6216 und 6217 sorgen für Gleichrichtung des zurückgekoppelten Signals. Diese Gleichspannung sorgt nun für die Basiseinstellung von TS6205. Durch das minder oder mehr Leiten dieses Transistors wird die Verstärkung von FET 6204 beeinflusst um in dieser Weise ein gleichbleibendes Signal zu gewinnen.

5.5 Fehlerinitialisierung

In den Stellungen MCC und FM muss in regelmässigen Zeitabständen die Zwischenfrequenz gemessen und ggf. korrigiert werden.
Das erfolgt mittels eines Messsignals, das vom AM-Oszillator stammt. Zur Verhüttung dass starke Sender in der Nähe von 1 MHz die Oszillatorfrequenz während der Messung beeinflussen, wird die Verstärkung der 1. Verstärkerstufe ausgeschaltet.
Im Augenblick der Messung gelangt an die Basis von TS-6205 (C212) 0Volt (eine Spannung von der Hauptplatte). Dadurch sperrt 6205 und fliesst kein Drainstrom in 6204, wodurch der Verstärker ausgeschaltet ist.

5.6 Verhütung der Frequenzwanderung

Durch Einfluss der Feuchte und Temperatur weisen die Dioden 6220 und 6223, die sich in dem Antennenkreis und dem Oszillatorkreis befinden, in der Sperrlage einen stark in Grösse schwankenden Widerstand auf. Die Sperrspannung an diesen Dioden schwankt dann und damit die Diodenkapazität. Demzufolge schwankt die Abstimmfrequenz und tritt mithin Frequenzwanderung ein.
Zur Vermeidung schwankender Sperrspannungen sind parallel zu den Dioden Widerstände geschaltet, die gegenüber dem Sperrwiderstand einer Diode niederohmig sind.
Dadurch ist die Sperrspannung und folglich die Sperrkapazität gleichbleibend und wird Frequenzwanderung verhütet.

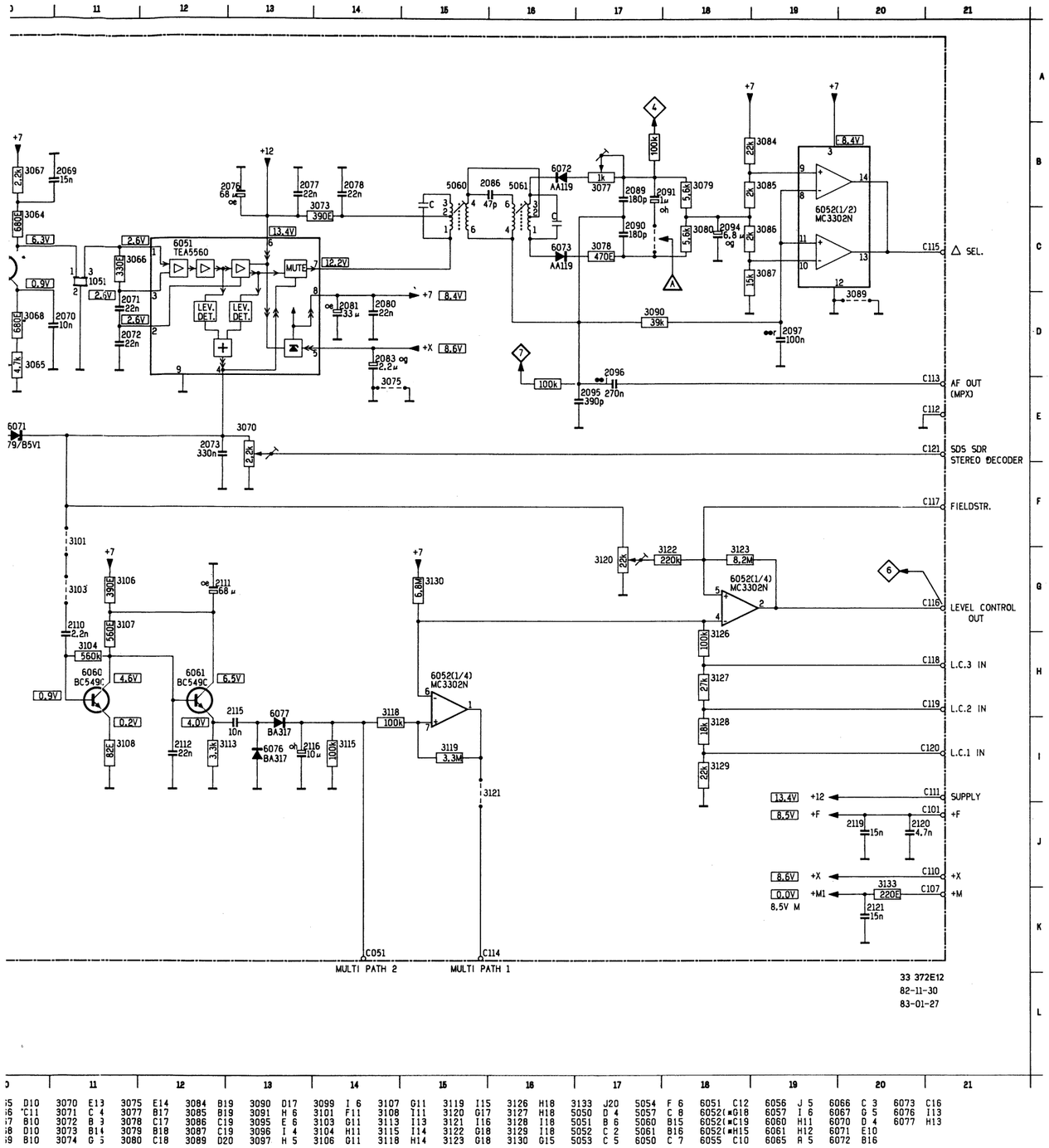


Fig. 4.1

KAPITEL 4: FM-PLATTE (Siehe Bild 4.1)

Bei Einschaltung und Abstimmung werden die Kapazitätsdioden 6065, 6066 und 6067 mittels +VC, vom Synthesizer stammend, gesteuert werden. Je nach Stärke des Sendersignals steht an Pin 4 von IC6051 eine bestimmte Gleichspannung an.
Der Wert dieser Spannung bestimmt, ob das Gerät in der Position Mono oder Stereo ist (über Anschluss C121, SDS/SDR-Leitung). Die Gleichspannung steht auch an R3120 („levels") und an dem Mehrwegdetektor 6060, 6061 und 6052 zur Verfügung.

4.1 Levels

An Pin 5 von IC6052 steht eine Gleichspannung, deren Grösse durch die Stärke des Antennensignals bedingt wird.
In der MCC-Stellung wird der μC über LC1 ... LC3 studieren, welches die Feldstärke des Antennensignals sei.
Indem ein bestimmtes Muster aus Einen und Nullen, über die 220-kΩ-Widerstände auf der Hauptplatte, auf die Eingänge LC1 ... LC3 gebracht wird, ändert sich die Spannung an Anschluss 4 von IC6052 mittels der Widerstände 3126 ... 3129. Wenn die Spannung an Anschluss 4 niedriger als an Anschluss 5 ist, wird der Pegelregelausgang (Pin 2 von IC-6052) hoch, und die Kombination aus Einen und Nullen in diesem Moment von LC1 ... LC3 angeboten entspricht einer bestimmten Antennenspannung (siehe Tabelle 1).

LC3	LC2	LC1	LEVEL
0	0	0	6 μV
0	0	1	12 μV
0	1	0	20 μV
0	1	1	34 μV
1	0	0	52 μV
1	0	1	100 μV
1	0	0	150 μV
1	1	1	1,5 mV

Tabelle 1

4.2 Mehrwegedetektion

Die Gleichspannung an Pin 4 von IC6051 wird im Falle des Empfangs eines Senders mit Mehrwegeverzerrung eine Wechselspannung enthalten. Diese Wechselspannung wird durch TS6060-6061 verstärkt und durch D6076-6077 gleichgerichtet. An Knotenpunkt R3115-3118 (multipath 2) steht dann eine Gleichspannung, deren Grösse durch die Mehrwegeverzerrung bedingt wird. Diese Spannung wird dazu benutzt, bei Mehrwegeverzerrung das NF-Signal nach und nach auf Mono schalten zu können (Verringerung der Kanaltrennung) oder die Höhen abzukappen.
Siehe auch Abschnitt 3.4.

An Pin 7 von IC6052 steht ebenfalls eine Gleichspannung, deren Grösse durch die Grösse der Mehrwegeverzerring in Beziehung zu dem Pegel des empfangenen Signals bedingt wird. Im Augenblick da die Verzerrung zu gross wird, wird Pin 1 von IC6051 (multipath 1) +5V werden, und das ist für den μC eine Anzeige dass ein anderer Sender gesucht werden soll.

4.3 Suchlauf („search")

Wenn die se/cl-Taste gedrückt wird (Audioeinheit darf sich dann nicht in der MCC-Stellung befinden) leitet die Audioeinheit einen automatischen Suchlauf ein. Die Suchschritte sind 9 kHz für AM und 50 kHz für FM.
Wenn die Audioeinheit an einer bestimmten Frequenz steht und der Suchlauf eingeleitet wird, fängt der Suchvorgang von der abgestimmten Frequenz her an. Anschliessend wird der volle Bereich am hohen Niveau (FM - 100 μV, AM - 400 μV) durchlaufen.
Wenn kein Sender gefunden wird oder wenn immer nach dem Stoppen wieder „search" gedrückt wird, wird die Audioeinheit vom Sender an, an dem sie den Suchlauf eingeleitet hat, anschliessend den Bereich an einem niedrigeren Pegel (FM - 34 μV, AM - 95 μV) durchlaufen.
Wenn „Info" eingeschaltet ist, werden nur Sender mit einem SK/BK-Signal angenommen.
In der Suchlaufstellung bringt der μC auf LC1 ... 3 ein bestimmtes zur Feldstärke gehörendes Muster, und wenn ein Sender gefunden ist, wird der Pegelregelausgang „1" und wird dieser Sender angenommen. Im AM-Bereich geht die Feldstärke-Information über Anschluss C117 an Pin 5 von IC6052 ein.

4.4 Genaue Abstimmung Detektion

Zum richtigen Funktionieren des MCC-Systems betrachtet der μC nicht nur den Detektionspegel eines stärkeren Senders. Auch wird betrachtet, ob der Nullendurchgang der S-Kurve an der richtigen Stelle liegt.
Ein unverlangter Sender kann in Detektionspegel so stark sein, dass er vom μC angenommen wird. Die S-Kurve liegt jedoch verschoben gegenüber der abgestimmten Frequenz, und der Sender wird immer noch vom μC zurückgewiesen.

Diese sogenannte genaue Abstimmung Detektion wird durch 6052 vorgenommen das mit dem Ratiodetektor verbunden ist. Die beiden Vergleicher (d.h. Anschlüsse 9 und 10) werden mit den Widerständen 3084 bis 3087 eingestellt.

Zur Bestimmung der genauen Abstimmung muss die S-Kurve auf eine bestimmte Vorspannung gebracht werden. Dazu wird Knotenpunkt R3079, 3080 des Ratiodetektors mit dem Knotenpunkt R3085, 3086 verbunden. Diese Vorspannung liegt genau in der Mitte der eingestellten Pegel an den Anschlüssen 9 un 10 von IC7052. Wenn nun die Amplitude der S-Kurve den an den Anschlüssen 9 und 10 eingestellten Wert überschreitet, wird an dem Ausgang ein Ausgangssignal (siehe Bilder 4.4.1 und 4.4.2) gewonnen.

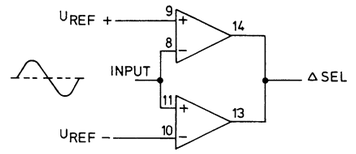


Fig.4.4.1

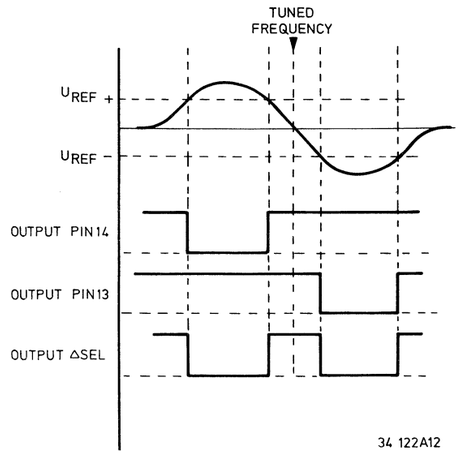
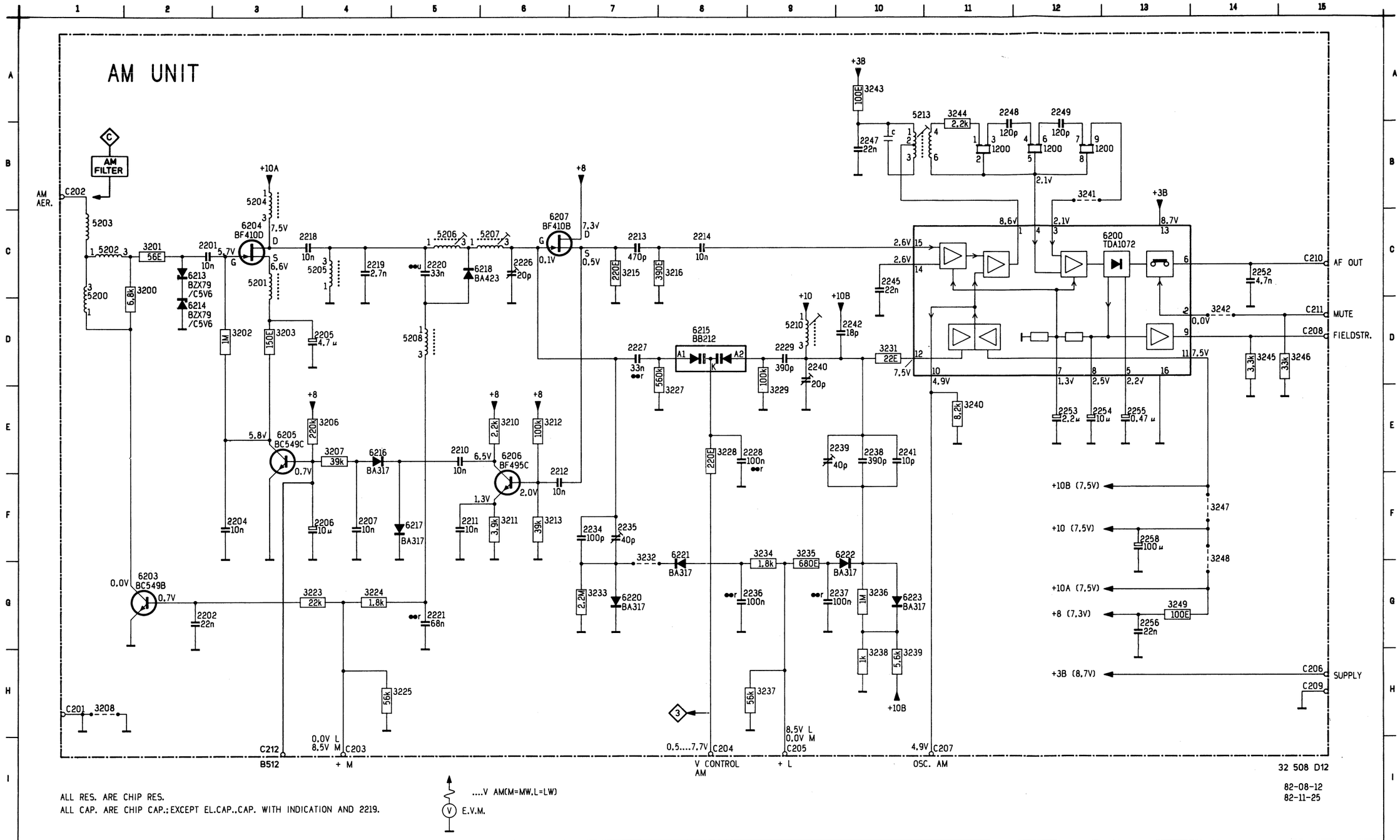


Fig. 4.4.2

AM UNIT


AM FILTER
AM AER.
C202
5203
5202
3201 56E
5200
6.8k 3200
2201 10n
6213 BZX79 /C5V6
6214 BZX79 /C5V6
+10A
5204
6204 BF410D
7.5V
D
S
6.6V
5201
1M 3202
150E 3203
2205 4.7µ
2218 10n
5205
2219 2.7n
5206
5207
2220 33n
6218 BA423
2226 20p
5208
+8
6207 BF410B
7.3V
G
0.1V
S
0.5V
2213 470p
2214 10n
220E 3215
390E 3216
2227 33n
6215 BB212
A1
A2
K
560k 3227
2229 3
+10
5210
+10B
2242 18p
2240 20p
100k 3229
390p
3231 22E
7.5V
2.6V
2245 22n
2.6V
+38
3243 100E
5213
3244 2.2k
2247 22n
C
2248 120p
2249 120p
1200
1200
1200
2.1V
3241
+3B
8.6V
2.1V
8.7V
6200 TDA1072
2252 4.7n
C210 AF OUT
3242
0.0V
C211 MUTE
C208 FIELDSTR.
3.3k 3245
33k 3246
4.9V
8.2k 3240
1.3V
2.5V
2.2V
2253 2.2µ
2254 10µ
2255 0.47µ
2239 40p
2238 390p
2241 10p
220E 3228
2228 100n
+10B (7.5V)
3247
+10 (7.5V)
2258 100µ
3248
+10A (7.5V)
+8 (7.3V)
3249 100E
2256 22n
+3B (8.7V)
C206 SUPPLY
C209
+8
3206 220k
5.8V
6205 BC549C
0.7V
3207 39k
6216 BA317
2210 10n
6.5V
6206 BF495C
2.0V
2212 10n
3210 2.2k
3212 100k
1.3V
2211 10n
3211 3.9k
3213 39k
2204 10n
2206 10µ
2207 10n
6217 BA317
2234 100p
2235 40p
2.2M 3233
6220 BA317
3232
6221 BA317
3234 1.8k
3235 680E
6222 BA317
2236 100n
2237 100n
1M 3236
6223 BA317
1k 3238
5.6k 3239
+10B
0.0V
6203 BC549B
0.7V
2202 22n
3223 22k
3224 1.8k
2221 68n
56k 3225
3237
C201 3208
C212 B512
0.0V L
8.5V M
C203 + M
3
0.5....7.7V
C204 V CONTROL AM
8.5V L
0.0V M
C205 + L
4.9V
C207 OSC. AM
32 508 D12
82-08-12
82-11-25
ALL RES. ARE CHIP RES.
ALL CAP. ARE CHIP CAP.: EXCEPT EL.CAP.,CAP. WITH INDICATION AND 2219.
....V AM(M=MW,L=LW)
V E.V.M.

| | | |

1900	F05	2875	E09	3864	D10
1901	F05	2876	F10	3870	G02
2350	H02	2877	E10	3871	G02
2351	H04	2878	F10	3872	G06
2352	H06	2879	F09	3873	G06
2353	H08	2900	E03	3874	G01
2354	H02	2901	E02	3875	G01
2355	H04	2902	F02	3876	G02
2356	H07	2903	E07	3877	G05
2357	H09	2904	E07	3878	G06
2358	I02	2905	F07	3879	G06
2359	I04	2906	F04	3880	G04
2360	I06	3350	H02	3881	G02
2361	I08	3351	H04	3882	G08
2362	J02	3352	H06	3883	G06
2363	J04	3353	H09	3888	F09
2364	J06	3354	H02	3889	F08
2365	J09	3355	H04	3890	F09
2366	J03	3356	H07	3891	F10
2367	J05	3357	H09	3894	F08
2368	J07	3358	I01	3895	F09
2369	J09	3359	I03	3896	E09
2370	H02	3360	I05	3900	E02
2371	H04	3361	I07	3901A	E02
2372	H07	3362	J02	3901B	E07
2373	H09	3363	J03	3902	E03
2374	I03	3364	J06	3903	E02
2375	I05	3365	J08	3904	F02
2376	I07	3366	H02	3905A	F02
2377	I09	3367	H04	3905B	F07
2378	H02	3368	H06	3906	F03
2379	H05	3369	H09	3907	E07
2380	H07	3371	J05	3908	E07
2381	H09	3372	J07	3909	E07
2382	H03	3373	J09	3910	F07
2383	H05	3374	I03	3911	F07
2384	H07	3375	I05	3912	F04
2385	H09	3376	I07	3950	E04
2386	I01	3377	I10	3951	A04
2387	I03	3378	H03	3952A	G03
2388	I05	3379	H05	3952B	G07
2389	I08	3380	H07	7350	H01
2394	H02	3381	H10	7351	H03
2395	H04	3382	E05	7352	H06
2396	H06	3383	J10	7353	H08
2397	H09	3700	C04	7354	I10
2398	J10	3701	B02	7700	D01
2399	J10	3702	B03	7701	C04
2700	B02	3703	B06	7850	A02
2701	B06	3704	B07	7851	A06
2702	C04	3705	C04	7852	E09
2703	D04	3706	C04	7853	E10
2704	C06	3707	D04	7854	G02
2705	C02	3708	C02	7855	G06
2706	B07	3709	C02	7856	F09
2707	D02	3710	D03	7858	E10
2708	D06	3711	D03	7859	F08
2709	D03	3712	D02	7860	E10
2710	C02	3713	D07	7862	F08
2711	C06	3714	C06	7900A	F01
2712	D07	3715	C07	7900B	F06
2713	D04	3716	D07	7950	E04
2850	A02	3717	D07	7951	F09
2851	A06	3718	D05		
2852	A02	3722	C02		
2853	A06	3723	C06		
2854	E09	3850	E04		
2860	D09	3851	A06		
2863	A02	3852	E09		
2864	A06	3853	A02		
2865	G01	3854	A06		
2866	G02	3860	D09		
2867	G06	3861	D09		
2868	G06	3862	E10		
2870	F10	3863	D09		

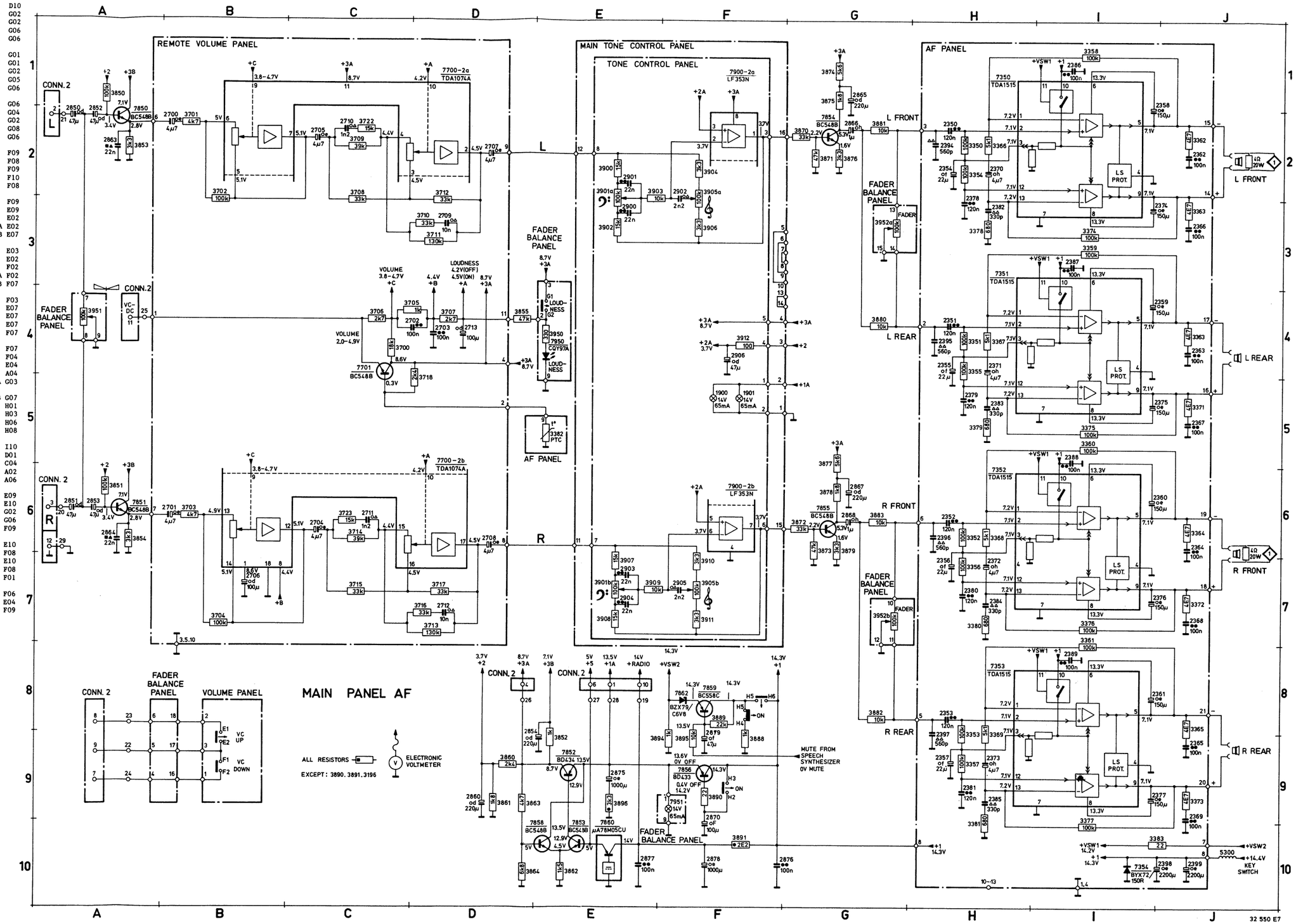


Fig. 6.1

KAPITEL 6: NF-HAUPTPLATTE (Siehe Bild 6.1)

6.1 Stromversorgung

Sobald das Kontakt eingeschaltet wird, steht die +1 zur Verfügung und damit die +radio und +5. Diese Spannungen sind notwendig um die μCs des Steuerkasten und der Audioeinheit miteinander kommunizieren zu lassen.
Die +5 Spannung (5V), die den hohen Pegel für die unterschiedlichen Logikschaltungen vertritt, wird durch IC7860 stabilisiert.
Wenn das Gerät eingeschaltet wird, werden durch mehrere Transistoren (7859, 7856 und 7852) alle benötigten Versorgungsspannungen eingeschaltet.

Der Differenzverstärker mit 7853 und 7858 hält die Differenz zwischen den Spannungen +5 und +3A gleichbleibend. Das heisst, wenn die Spannung an +5 aus irgendeinem Grund sinkt, dass die Spannung an +3A entsprechend abnimmt.
Dies, damit keine Schwankungen in der Lautstärke eintreten, wenn die +5 Spannung nicht stabil ist.

6.2 Stummschalten der Endverstärker

Wenn der Sprachsynthesizer aktiviert wird, legt er die mute Leitung an 0 Volt. Dadurch sinkt die Basisspannung von TS7859 auf 4,5V ab und somit die Emitterspannung auf ca. 4V. Die Spannung sinkt nun unter den Zenerwert von D-7862 und diese Diode sperrt. +VSW2 (und folglich auch +VSW1) wird 0 Volt, und die Endverstärker-ICs werden abgeschaltet.

6.3 Lautstärkeregelung (Siehe auch HF-Hauptplatte, Abschnitt 3.13)

An Pin 11 von Steckverbinder 2 VCDC steht eine Spannung, die von der Stellung der Lautstärke abhängig ist. Spannung +C ist wieder davon abhängig. Diese +C sorgt für die Einstellung der Lautstärke, die durch den elektronischen Regler von IC7700 bestimmt wird.

6.4 „Loudness"

Die Stellung „Loudness" wird bedingt durch eine grössere Spannung auf +A.
Die hohen und niedrigen Tonen werden nun durch IC7700 zusammen mit den Randkomponenten verstärkt, abhängig von Versorgungsspannung +A.

6.5 Wärmeschutz

Damit Beschädigung an den Verstärker-ICs wegen zu hoher Verlustleistung verhütet wird, ist eine Schmelzsicherung eingebaut.
Wenn die Temperatur des Kühlkörpers steigt, steigt damit der Wert von R3382 (Kaltleiter), der am Kühlkörper befestigt ist.
Wenn die Temperatur eine bestimmte Grenze überschreitet, geht TS7701 in den Leitenden Zustand über, wodurch +C „1" wird. Die Lautstärke sinkt nun auf Mindeststärke ab.

Fig. 7.1

BU1	D04
BU2	D06
1000	G05
1001	G05
1002	I06
1003	J06
1010	J01
2000	C05
2001	A03
2002	C03
2004	D03
2005	H07
2006	P02
2008	J03
2009	J06
2010	J07
2011	J07
2012	I07
2013	I07
2014	D03
2015	I06
2016	D02
3003	C05
3004	C05
3005	I07
3006	D02
3007	D02
3008	C03
3009	C04
3010	C04
3011	F01
3012	D03
3013	D03
3014	D03
3015	H03
3016	G05
3017	G05
3018	G05
3019	J02
3020	H03
3021	J03
3022	H03
3023	I06
3024	I06
3025	D06
3026	D06
3027	D06
3029	E07
3031	D05
3032	J03
3034	D02
3101	H02
3102	H02
7005	A02
7006	A03
7007	H07
7008	D02
7009	C02
7010	C04
7011	D03
7012	D03
7013	E02
7015	G05
7016	G05
7018	J07
7019	I07
7020	J06
7021	C04
7101	H02
7102	H02
7203	J04

KAPITEL 7: STEUERKASTEN („control box") 22AP042/22AP045

7.1 Prüfung des Steuerkastens ohne MCC-Audioeinheit

Der Steuerkasten soll komplett angeschlossen werden, also beide Stromversorgungsleitungen und die Masse.
Die Uhr lässt sich stellen, indem „PROG" gedrückt wird (LED 7102 soll aufleuchten). Sodann kann durch „tuning up/tuning down" die Uhr auf die richtige Zeit eingestellt werden.
Durch Drücken der „MEMO"-Taste geht die Uhr, erkennbar am Blinken des Doppelpunktes.
Wenn nun die „Keyswitch" Speisung ausgeschaltet wird, erlischt die Sichtanzeigenausleuchtung und der Doppelpunkt blinkt nicht mehr. Zwar rückt jede Minute die Zeitanzeige um eine Minute.

7.2 Funktionsbeschreibung

7.2.1 Dauerspeisung

Wenn nur die Dauerversorgung angeschlossen ist (Kontakt also abgeschaltet) sind +1 und +2 0 Volt. Dadurch ist die ganze Beleuchtung ausgeschaltet und der Flipflop IC-7009 wird nicht gestellt.
Die +3 Spannung ist zwar vorhanden, wodurch die Uhr IC-7005, der Flipflop IC7009 und der Displaytreiber IC7203 mit Speisung versorgt werden.
Da der Flipflop nicht gestellt wird, steht an Ausgang Anschluss 1 eine Spannung von 0 Volt und daher sperrt TS-7008. Dadurch steht an der Basis von TS7007 eine Spannung von 5V zur Verfügung und sperrt dieser Transistor auch, wodurch μC7013 ausgeschaltet ist (wird durch +4 gespeist).

Das Uhr-IC 7005 gibt jede Sekunde einen Impuls an Pin 10 und jede Minute einen Impuls an Pin 9 mit einer Impulsdauer von 30 Sekunden.

Der Sekundenimpuls ist an den D-Eingang Pin 5 von Flipflop 7009 und der Minutenimpuls an den Uhrimpuls (CP) Eingang Pin 3 von IC7009 angeschlossen.
Zurzeit der positiven Flanke des Uhrimpulses gelangen Daten vom D-Eingang auf den Ausgang Q Pin 1.
Das heisst, dass 1× in der Minute die Information am D-Eingang weitergeleitet wird.
Um zu veranlassen, dass der Flipflop nur 1× in der Minute auf den Ausgang ein kurzer Impuls gibt, wird der von Pin 10 von IC7005 stammende Sekundenimpuls durch TS7010 invertiert und dem CD (clear direct) Eingang Pin 4 von IC-7009 angeboten.
Wenn CD „1" wird, wird der Ausgang „0". An Pin 1 von IC-7009 kommt also 1× in der Minute ein Impuls der TS7008 aufsteuert. Dadurch geht TS7007 in den leitenden Zustand über und die Versorgunsspannung wird auf kurze Dauer eingeschaltet und der μC arbeitet wieder. Auch wird der ROM über Pin 4 getriggert, da die Schaltung TS7011-7012 die +4 zugeführt bekommt.
Dadurch dass 1× in der Minute der μC eingeschaltet wird, bekommt der DLEN (data line enable) Pin 6 von μC 1× in der Minute einen Impuls und folglich werden 1× in der Minute über die Datenleitung zwischen Pin 4 von IC7005 und Pin 24 von IC7013 Daten auf den Ausgang Pin 17 gebracht, wodurch das Display die Zeitanzeige um 1 Minute rücken lässt.

7.2.2 Schlüsselschalter- und Dauerspeisung

Wenn beide Stromversorgungen angeschlossen sind, fängt die Sichtanzeigebeleuchtung an zu brennen (LA1002 und LA1003).
Flipflop IC7009 wird durch die +2 an Pin 6 gestellt und der Q-Ausgang Pin 1 ist „1". TS7008 geht dadurch in den leitenden Zustand über und demzufolge auch TS7007, wodurch +4 Spannung zur Verfügung steht.
Wenn der Steuerkasten nicht mit dem Rundfunkteil verbunden ist, ist kein Datenverkehr zwischen den μCs unter sich möglich. Dadurch ist Pin 27 von μC7013 „1" und sind TS7016 und TS7015 gesperrt und die Beleuchtung der Bedienungsfunktionen (LA1000 und LA1001) ist ausgeschaltet.
Ist der Rundfunkteil wohl angeschlossen, dann gibt der μC, nachdem er vom Rundfunkteil erfahren hat dass er eingeschaltet ist, eine 0 auf Pin 27, wodurch die Beleuchtung brennen wird. Wird der Rundfunkteil nun ausgeschaltet, erlischt die Beleuchtung, da der μC Pin 27 wieder „1" macht.

Wenn die Betriebsspannungen des Steuerkasten eingeschaltet werden, ist die Leitung von Pin 7 von IC7005 zu Pin 16 von IC7013 „1". Daraus schliesst der μC, dass die Uhr nicht die richtige Zeit anzeigt, und zeigt über die Sichtanzeige 88:88 an. Durch Drücken der Tasten „PROG" und „MEMO" soll nun die Uhr gestellt werden. Wenn die „MEMO"-Taste betätigt wird, wird über Pin 16 von IC7013 Pin 7 von IC7005 „0", und das ist die Anzeige, dass die Uhr die richtige Zeit anzeigt, und der μC stellt am Display die Zeit dar. Auch wird nun der Doppelpunkt blinken, und zwar dadurch dass abwechselnd Eingang Pin 5 des μCs „1" und „0" wird.

7.2.3 Funktion C2014, 2016

Wenn die Audioeinheit - sie ist angeschlossen - ausgeschaltet wird, wird die betreffende Fahne („flag") zurückgestellt (siehe Datenverkehr zwischen μCs, Kapitel 8).
Dadurch erkennt μC7013, dass das Display von Frequenz auf Zeit umschalten soll.
Wenn die Audioeinheit eingeschaltet ist und der Kontakt abgestellt wird, entfallen die Spannungen +2 und +4, und der μC kann nicht mehr beurteilen, ob die Audioeinheit wohl oder nicht ausgeschaltet ist.
Dafür ist nun zwischen Pin 1 von IC7009 und Pin 4 von IC-7013 Kondensator 2014 geschaltet, um eine geringe Verzögerung des Spannungsabfalls am Ausgang des Flipflops zu erhalten. Gleichzeitig wird die +4 einigermassen verzögert ausgeschaltet werden, dadurch dass die Basisschaltung von TS7008 durch das Entladen von Elko 2016 für kurze Dauer aufrechterhalten wird.
Dadurch wird dem μC kurz die Gelegenheit geboten, das Display von Frequenz auf Zeitanzeige umzuschalten.